



Titre: Étude expérimentale du travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation
Title:

Auteur: Gracia Gingras
Author:

Date: 2007

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Gingras, G. (2007). Étude expérimentale du travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation [Ph.D. thesis, École Polytechnique de Montréal].
Citation: PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/8008/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/8008/>
PolyPublie URL:

Directeurs de recherche:
Advisors:

Programme: Unspecified
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF ENTRE
PRODUCTEURS DE MATÉRIEL DE FORMATION

GRACIA GINGRAS
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

THÈSE PRÉSENTÉE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
DE PHILOSOPHIAE DOCTOR (PH.D.)
(GÉNIE INDUSTRIEL)
NOVEMBRE 2007

© Gracia Gingras, 2007.



Library and
Archives Canada

Bibliothèque et
Archives Canada

Published Heritage
Branch

Direction du
Patrimoine de l'édition

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

ISBN: 978-0-494-37127-5

Our file Notre référence

ISBN: 978-0-494-37127-5

NOTICE:

The author has granted a non-exclusive license allowing Library and Archives Canada to reproduce, publish, archive, preserve, conserve, communicate to the public by telecommunication or on the Internet, loan, distribute and sell theses worldwide, for commercial or non-commercial purposes, in microform, paper, electronic and/or any other formats.

The author retains copyright ownership and moral rights in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

AVIS:

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque et Archives Canada de reproduire, publier, archiver, sauvegarder, conserver, transmettre au public par télécommunication ou par l'Internet, prêter, distribuer et vendre des thèses partout dans le monde, à des fins commerciales ou autres, sur support microforme, papier, électronique et/ou autres formats.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms may have been removed from this thesis.

Conformément à la loi canadienne sur la protection de la vie privée, quelques formulaires secondaires ont été enlevés de cette thèse.

While these forms may be included in the document page count, their removal does not represent any loss of content from the thesis.

Bien que ces formulaires aient inclus dans la pagination, il n'y aura aucun contenu manquant.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Cette thèse intitulée :
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF ENTRE
PRODUCTEURS DE MATÉRIEL DE FORMATION

présentée par : GINGRAS Gracia
en vue de l'obtention du diplôme de : Philosophiae Doctor
a été dûment acceptée par le jury d'examen constitué de :

M. BOUDREAULT, Yves, Ph. D., président
M. ROBERT, Jean-Marc, Doctorat, membre et directeur de recherche
M. LOIOLA, Francisco, A. Ph. D., membre
Mme FOUNTAIN, Renée-Marie, Ph. D., membre externe

DÉDICACE

À mes parents, Julie et Marcel, mes parents, mes amis, mes complices, mes amours. Chanceuse d'avoir atterri par un jour de décembre sur ce couple merveilleux, ils m'ont bercée, ils ont joué avec moi, ils ont échangé des idées des heures sans fin, ils ont participé de près ou de loin à mes projets de vie, ils ont été mes compagnons de mille et un parcours, ils ont été présents lors de mes moments d'enchantement et mes moments de détresse. Que de chance que d'aimer et de se savoir aimée.

REMERCIEMENTS

À M. Jean-Marc Robert, directeur de la Maison des technologies de formation et d'apprentissage Roland-Giguère, professeur titulaire et mon directeur de thèse. Les événements sur un parcours surgissent. On n'en appréhende pas toujours la portée et les raisons, mais avec un recul sur son parcours, on comprend que c'était pour le mieux et que l'on a eu beaucoup de chance. Il est une personne significative sur mon parcours de vie.

À Me Mark Paci, pour m'avoir encouragée en me racontant une merveilleuse histoire sur le doyen de la faculté de droit qui lui avait suggéré d'abandonner ses études. Il poursuit présentement une brillante carrière en droit à laquelle peu de doyens peuvent même rêver.

À Geneviève Boulet, médecin, pour m'avoir accompagnée et écoutée pendant près d'un an.

À Madame Renée-Marie Fountain, professeure agrégée, Université Laval et Messieurs Francisco A. Loiola, professeur agrégé, Université de Montréal et Yves Boudreault, professeur agrégé, École polytechnique de Montréal, membres de mon jury de thèse, pour leurs précieux commentaires et encouragements.

À Messieurs Walter Cybis, professeur invité, Université fédérale de Santa Catarina, Brésil, Gabriel Michel, professeur invité, Université de Metz, Yan Bodain, chercheur-développeur, Abdessamad Ait El Cadi, mathématicien et consultant, pour leur aide dans le cadre de mes travaux.

RÉSUMÉ

Depuis plusieurs années, des technologies collaboratives sont utilisées dans les organisations pour assister des individus dans leur travail et transforment les manières de travailler ensemble. Par exemple, des répertoires partagés de connaissances permettent d'emmagasinier, de partager et d'échanger des documents afin d'assister le travail collaboratif, alors que des intranets sont employés par des personnes comme une source centrale de documents.

Dans le monde de l'éducation, des professeurs n'échappent pas à l'utilisation de logiciels de gestion de cours ou d'écritures collaboratives, de Wikis ou de répertoires d'objets d'apprentissage pour produire du matériel de formation avec le dessein d'assister et d'enrichir les apprentissages de leurs étudiants.

Des chercheurs et des représentants œuvrant dans divers secteurs d'activités reliés au monde de l'éducation sont d'avis que la production collaborative de matériel de formation, présente des défis et des espoirs pour le corps professoral universitaire. Ils font référence à la transformation des contenus et des pratiques professorales. La production collaborative invite les individus ayant une activité professorale à explorer le sujet du point de l'individu, de la pédagogie et de l'économie.

Du point de vue de l'individu, les professeurs sont habitués à travailler à l'abri du regard des pairs, sont réticents à collaborer d'une manière asynchrone ou synchrone et sont soucieux à l'égard de la protection intellectuelle du matériel de formation. Ils peuvent se demander : Pouvons-nous changer les manières de travailler? Quelle est la valeur ajoutée du travail collaboratif?

Du point de vue la pédagogie, des questions se posent à propos du processus du travail collaboratif pour la production de matériel de formation et ses caractéristiques. Plusieurs questions surgissent notamment à l'égard des processus de travail collaboratif asynchrone et synchrone, ainsi que ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales. En effet, des discussions ont lieu concernant les manipulations et les réutilisations faites de diverses catégories objets d'apprentissage, comme des cours magistraux et des exercices. On s'interroge également sur les comportements et les attitudes des individus envers la production collaborative de matériel de formation. Le bien-fondé des annotations et plus particulièrement des évaluations du matériel de formation faites par les individus est passé en revue par la communauté scientifique. Ils peuvent se demander : Pouvons-nous accroître et améliorer le contenu? Comment pouvons-nous nous assurer de la qualité du matériel de formation? Pouvons-nous enrichir les pratiques professorales? Pouvons-nous changer les conceptions d'enseignement?

Du point de vue de l'économie, des questions se posent sur la production collaborative de matériel de formation. Ils peuvent se demander : Est-ce que nous pouvons améliorer le processus de production du matériel de formation? Est-ce que nous pouvons commercialiser l'éducation grâce à la production de matériel de formation pouvant être facilement réutilisée?

Les études sur le travail collaboratif en vue de produire du matériel de formation et ses impacts font peu ou pas de distinctions entre les catégories d'objets d'apprentissage ou entre une collaboration asynchrone ou synchrone. Elles portent peu sur l'ensemble d'un processus de travail collaboratif et ses impacts. De plus, certains constats sont fondés sur des opinions de chercheurs, alors que d'autres sont basés sur l'analyse de messages de courriers électroniques, des forums de discussion, de conférences virtuelles et de réponses à des questions.

À ce jour, l'étude, des chercheurs sont d'avis que nous devons appréhender le processus de travail collaboratif et ses impacts. Cette nouvelle compréhension du processus et de ses impacts peut nous aider à saisir, prédire et guider les individus lors d'une production collaborative, et de concevoir et améliorer des technologies collaboratives et ses interfaces. C'est dans ce contexte que découlent les trois objectifs fondamentaux de notre thèse :

- déterminer le processus du travail collaboratif asynchrone ou synchrone pour la production de matériel de formation;
- déterminer les manipulations que les individus, travaillant en collaboration, font du matériel de formation, selon des catégories des objets d'apprentissage;
- déterminer l'impact du travail collaboratif asynchrone et synchrone sur le contenu et les pratiques professorales, notamment la hauteur et la teneur des réutilisations et des modifications.

Pour atteindre ces objectifs, trois études ont été réalisées dans lesquelles des individus produisent du matériel de formation dans le domaine de l'ergonomie des interfaces humain-machines (IHM) et des interfaces humain-ordinateurs (IHO). La première étude est de nature empirique, alors que les deux restantes sont de nature expérimentale. Ces trois études examinent différents contextes du travail collaboratif. Le choix de ces contextes est fondé sur une recension littéraire, ainsi que sur les résultats obtenus d'une étude à l'autre.

Bien que chacune de ces études jette une lumière différente sur le travail collaboratif, toutes ont comme toile de fond les quatre questions fondamentales suivantes : Comment sont manipulés les objets d'apprentissage tout au long d'un processus de travail collaboratif ? Quels sont les comportements et les attitudes des individus envers les objets d'apprentissage manipulés dans un contexte de travail collaboratif ? Quelles évaluations font-ils des objets d'apprentissage à l'intérieur de ce processus de travail ?

Quels sont les impacts découlant du processus de travail collaboratif sur le contenu et les pratiques professorales?

La première étude a été menée sur le terrain auprès de quatre professeurs que nous avons réunis pour collaborer d'une manière asynchrone pour la production de matériel de formation. Elle donne un aperçu du processus du travail collaboratif, des comportements des professeurs envers le matériel de formation, de leurs évaluations et des impacts sur le contenu et les pratiques professorales.

La seconde étude a fait appel à 10 sujets à qui nous avons demandé de produire, à deux reprises, du matériel de formation pour un cours magistral portant sur les tests d'utilisabilité des IHM. La première fois les sujets travaillaient sans avoir accès au matériel de formation de leurs pairs. La seconde fois, les sujets avaient accès au matériel de formation de leurs pairs, à une collection d'objets d'apprentissage et à des sites Web. Cette deuxième étude vise à caractériser le processus du travail collaboratif asynchrone, à déterminer sur la base de données qualitatives et quantitatives les comportements des sujets et leurs critères d'évaluation du matériel de formation, et à identifier les impacts de cette production collaborative sur les contenus et les pratiques professorales.

La troisième étude a fait appel à 26 sujets, à qui nous avons demandé de produire du matériel de formation pour un tout autre matériel de formation, c'est-à-dire, un exercice portant sur les tests d'utilisabilité des IHO. Ces sujets sont répartis en trois groupes ayant un contexte de travail collaboratif distinct. Les sujets des deux premiers groupes travaillent d'une manière collaborative asynchrone, alors que les sujets du troisième groupe travaillent d'une manière collaborative synchrone. Le premier groupe est composé de cinq sujets produisant un exercice à deux reprises. Les deux autres sont composés respectivement de sept sujets et de 14 sujets regroupés en sept dyades et, produisent à une reprise un exercice. Tous les groupes ont accès à des exercices sur les

tests d'utilisabilité, des répertoires d'objets d'apprentissage, des sites Web externes pour produire leur exercice d'une manière collaborative.

En plus d'un étalonnage des résultats, cette troisième étude met en relief les similitudes et les différences entre le travail collaboratif asynchrone et synchrone. Nous visons par cette troisième étude à déterminer le processus du travail collaboratif pour les trois groupes de sujets, leurs comportements et attitudes, leurs évaluations envers les exercices et les impacts sur le contenu et les pratiques professorales.

Sur le plan théorique, ces trois études sont des contributions utiles pour l'appréhension du travail collaboratif pour la production du matériel de formation à la lumière des théories portant sur les processus de groupe et cognitif. Sur le plan pratique, ces trois études sont des contributions utiles pour la formulation de propositions de dispositifs ou d'interfaces pour des technologies collaboratives, plus particulièrement des répertoires d'objets d'apprentissage. Elles offrent également une meilleure compréhension des incidences du travail collaboratif sur une activité professionnelle en éducation à savoir la production de matériel de formation.

Les principaux résultats des trois études décrites ci-dessus sont les suivants:

- Les sujets lors d'un processus du travail collaboratif peuvent :
 - o manipuler, accumuler, parcourir, extraire, accumuler, évaluer et intégrer des objets d'apprentissage pour produire du matériel de formation comme un cours magistral ou un exercice;
 - o faire des allers et retours entre plusieurs espaces où se trouve du matériel de formation et se consacrer par la suite à la production de leur matériel;
 - o considérer les annotations dans les premières minutes du processus et pour des durées en deçà de trois minutes pour la totalité de la production collaborative;
 - o ne pas suivre la démarche employée par le plus grand nombre. Ils peuvent ne pas parcourir et ne pas extraire le matériel de leurs pairs et l'assembler dans leur production;
 - o comparer davantage diverses sources de contenus pour produire un cours magistral que pour produire un exercice.

- Les sujets peuvent avoir les comportements et attitudes suivants :
 - o vouloir préserver leur anonymat, alors que d'autres veulent s'assurer du respect de droits de propriété intellectuelle et de rendre visible leurs noms;
 - o se baser sur leurs représentations mentales et rechercher des objets d'apprentissage produits par des pairs ayant des profils biographiques similaires;
 - o être peu ou pas intéressés à travailler d'une manière collaborative ou à utiliser le matériel de leurs pairs;
 - o hésiter pendant une période importante lors du processus de travail à sélectionner et intégrer du matériel de formation d'un pair;
 - o s'accommoder d'un objet d'apprentissage dans leur production finale en dépit du fait qu'il soit difficilement utilisable ou modifiable;
 - o travailler à des moments en simultanée, en subordination ou en parallèle dans le cas d'une collaboration synchrone.

- Les critères d'évaluation du matériel de formation employés par les sujets peuvent :
 - o évoluer dans le temps ou selon le processus du travail collaboratif. Ils ont un caractère dynamique;
 - o être similaires à ceux employés par des comités des pairs associés à des répertoires d'objets d'apprentissage d'envergure; comme la qualité du contenu et la facilité d'utilisation;
 - o être la structure du matériel de formation, le groupe d'appartenance d'un pair ou sa profession ;
 - o varier selon le contexte du travail collaboratif. Cette variation dans les critères d'évaluation ressort de la troisième étude. Avec quelques nuances, les sujets ont évalué le matériel de formation d'un pair à partir de leur première production lorsqu'ils réitéraient le travail, sur la base du contenu s'ils travaillaient en solo pour la première fois, ou sur la base de la structure s'ils travaillaient en duo pour la première fois.

- Les impacts du travail collaboratif pour la production du matériel de formation sont multiples. Les sujets peuvent :
 - o procéder à diverses formes de réutilisations du matériel de formation comme un cours magistral ou un exercice. Ils peuvent réutiliser totalement du matériel de formation, une partie de son contenu, de sa structure ou même un concept;

- o réutiliser les objets d'apprentissage préalablement produits pour une seconde production;
- o réutiliser des objets d'apprentissage de leurs pairs en les intégrant dans leur propre structure de matériel de formation;
- o réutiliser les objets d'apprentissage ayant un format de diapositives PowerPoint (PPT) comme s'ils manipulent des surfaces ou un jeu de cartes. Ces réutilisations peuvent souvent être dépitées à vue d'œil;
- o réutiliser les objets d'apprentissage ayant un format Word comme s'ils peuvent écraser le texte. Ils rédigent dans leurs propres mots le matériel de formation. Ces réutilisations peuvent être difficilement dépitées à vue d'œil;
- o se centrer sur leur propre matériel de formation et leur discipline en ayant en main une production initiale, sur le contenu du matériel d'un pair lors d'une première production en solo, sur la structure du matériel d'un pair lors d'une première production en dyade;
- o réutiliser leurs propres annotations ou décrire dans leurs propres mots leurs contenus et leurs pratiques professorales;
- o ajouter du matériel de formation, corriger des erreurs conceptuelles et enrichir leur production finale d'objets d'apprentissage.

Les travaux entrepris dans le cadre de notre thèse ont donc permis d'atteindre nos objectifs ayant trait à l'étude du processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation et ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales. Ils nous ont aidé à identifier des pistes intéressantes pour le développement de dispositifs et d'interfaces visant à valoriser une technologie collaborative comme un répertoire partagé de connaissances. Les résultats de ces études dévoilent des variations ou des disparités pour les aspects collectifs et individuels du travail collaboratif. Ils peuvent être la source de travaux subséquents sur le travail collaboratif.

ABSTRACT

For several years, collaborative technologies have been used in organizations to assist individuals and transform the ways they work together. For example, shared repositories allow individuals to store, share and exchange documents, while intranets are employed by individuals in organizations as a central source of documents.

In the world of education, collaborative technologies have made considerable inroads. Professors make use of courseware, Wikis or learning object repositories to produce educational material with the objective of improving and enriching students' learning experience.

Researchers and business representatives related to the world of education hold beliefs that the collaborative production of educational material may challenge professors to transform content as well as their teaching practices. As well many believe that it may encourage individuals exercising a professorial activity to explore the subject from an individual, pedagogical and economical standpoint.

From an individual standpoint, professors are used to work individually. Thus, they are reticent to collaborate in an asynchronous or synchronous way and are concerned with regard to the intellectual protection of their educational material. They may ask themselves: Should we change the way we work? What is the added value of collaborative work?

From a pedagogical standpoint, questions are asked concerning the collaborative work process for the production of educational material and its characteristics. Questions emerge with regard to the asynchronous and synchronous collaborative work and its impact upon content as well as praxis. The annotations, evaluations of educational

material by the individuals as well as the impact of collaborative work upon content and teaching practices are also sources of discussions. In fact, discussions are held concerning the manipulations and the reuse done of categories of learning objects, such as lectures or exercises. Some question themselves regarding the behaviors and attitudes of individuals towards the production of educational material collaboratively. The validity of annotations and particularly evaluations done by individuals are also looked over by the scientific community. They may ask themselves: Can we increase the amount of content and enrich it? Can we improve the practice? How can we ensure the quality of educational material? Can we change teaching conceptions?

From an economical standpoint, some questions are also asked regarding the collaborative production of educational material. They may ask themselves: Can we improve the production process of educational material? Can we market education thanks to the production of educational material built to be easily reusable?

To date, studies regarding the collaborative work process for the production of educational material and its impact on content and practices have comprised little or no distinctions between types of learning objects or between asynchronous or synchronous collaboration. At times, the studies do not consider the process and its impact globally. Moreover, certain observations are based solely on opinions held by researchers; others are based on the analysis of emails, forums, digital conferences and answers to questionnaires.

To date, several researchers believe that we must attempt to understand the process of collaborative work and its impact. This anew understanding may help us in capturing, predicting and guiding individuals during a collaborative production, and to develop and improve collaborative technologies and interfaces. It is in this context that three fundamental objectives are set in our thesis:

- determine the process of asynchronous or synchronous collaborative work for the production of educational material;
- determine the manipulations done by subjects of educational material during a collaborative process and according to types' of learning objects;
- determine the impact stemming from the process of asynchronous and synchronous collaborative work on content and practices in particular the nature of reuses and modifications.

To reach these research goals, three studies were carried out in which individuals produced educational material in the fields of ergonomics and human computer interaction. These three studies examine various contexts of collaborative work. The first study is empirical while the two remaining studies are characterized by their experimental nature. The collaborative work process for the production of educational material is studied according to different contexts. The choice of these contexts is based upon the literary review, as well as the results obtained from one study to the other.

Although each one of these studies shed a different light on collaborative work, all have the following four fundamental questions: How are learning objects manipulated throughout a collaborative work process? What are the behaviors and attitudes of individuals towards educational material produced collaboratively? What are the evaluations being carried out by individuals manipulating them throughout the process? What are impacts of manipulating objects on content and professorial practices?

The first study was undertaken in the work setting of a university with four professors, who agreed to participate in an asynchronous collaboration for the production of educational material. The results provided for an outline of collaborative work process, the behaviors of professors, their evaluations and the impact on content and professorial practices.

The second study called upon 10 subjects who were required to produce educational material twice for a lecture on usability testing. The first time the subjects worked without having access to educational material of their peers. The second time, the subjects had access to educational material of their peers, a collection of learning objects and Web sites. This second study aimed at determining the characteristics regarding asynchronous collaborative work process for the production of educational material, describe the behavior of individuals based upon quantitative and qualitative data, evaluation criteria, and determining the transformations made by the subjects on content and professorial practices.

The third study called upon 26 subjects, of which we required to produce educational material for an exercise on usability testing. These subjects were divided into three groups. Each group had a distinctive collaborative context. The first two groups worked asynchronously, whereas the third group collaborated synchronously. The first group was composed of five subjects and produced an exercise twice. The remaining two are, respectively, made up of seven subjects and 14 subjects, regrouped into seven dyads and, producing once an exercise. All groups had access to a collection of exercises, repositories and external Web sites to produce their exercise in a collaborative way. In addition, of benchmarking the results, the study highlights the similarities and differences of asynchronous and synchronous collaboration. This third study aimed to describe the collaborative work process for the three groups of subjects, their behaviors and attitudes, their evaluations, and to determine the impacts upon content and professorial practices.

On a theoretical level, we believe that these three studies are useful contributions for understanding collaborative work for the production of educational material, in the light of group and cognitive processes. On a practical level, these three studies are useful contributions for the formulation of proposals of devices or interfaces for collaborative

technologies, such as learning objects repositories. The principal results obtained from the three studies forming integral part of our thesis are:

- Subjects during a collaborative work process may:
 - o manipulate, accumulate, browse, extract, evaluate and integrate learning objects to produce educational material, such as lecture notes and exercises;
 - o navigate through several spaces to find educational material and produce thereafter;
 - o take into account annotations in the first minutes of the process and for a length of time under three minutes;
 - o not follow the approach set by others. Some may not browse or extract learning objects of peers and assemble them in their production;
 - o compare several content sources when producing collaboratively lecture notes than exercises.

- Subjects may have the following behaviors and attitudes:
 - o wish to preserve anonymity, while others may want that their intellectual property be protected and name be known;
 - o rely upon their mental representations and search for learning objects produced by peers who hold the same biographical profile;
 - o have little or no interest for collaboration or for the material of others;
 - o hesitate for a long period of time to integrate the material of a peer;
 - o accommodate himself/herself with learning objects that are not easily modifiable or usable;
 - o work at times simultaneously, in subordination or in parallel in the case of synchronous collaboration.

- Evaluation criteria's of educational material employed by subjects may:
 - o evolve through the collaborative work process. They are dynamic;
 - o are similar to peer committees of well known learning object repositories, namely content and ease of use;
 - o be the structure of educational material, common interest with a peer or his profession;
 - o vary according to the context of collaborative work. These variations in evaluation criteria's have come about in the third study. With some nuances, subjects have evaluate the production of a peer based on the initial

production, based on content if they were producing asynchronously for the first time, or structure if they were working synchronously.

- The impact of collaborative work for the production of educational material is multiple. The individuals:
 - o make various forms of reuse of learning objects. They reused educational material totally, content or structure partially and conceptually;
 - o reuse the learning objects they produced beforehand to produce educational material once again;
 - o reuse learning objects by integrating them to the structure of their educational material or place them under headings or sequences of activities;
 - o reuse learning objects having content encapsulated in PPT slides like they are manipulating surfaces or a deck of cards. These reuse can be noticed at a glance;
 - o reuse learning objects having content encapsulated in Word like they are crushing or deleting text. They write in their own words educational material. These reuse cannot be noticed at a glance;
 - o display a content-centered and activity centered approach respectively for case of asynchronous and synchronous subjects. Subjects who have produced twice were focused on their production;
 - o reuse their annotations to describe educational material they have produced or write them in their own words;
 - o add educational material, to correct conceptual errors and to enrich their final production.

Work undertaken within our thesis has allowed us to reach our objectives regarding the collaborative work process for the production of educational material and its impact on content and professorial practices. It has also contributed in identifying interesting areas of development for collaborative technologies, like a learning object repository. However, the results of the three studies reveal variations or disparities between collective and individual collaborative work process. They may pave the way for subsequent studies.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE-----	iv
REMERCIEMENTS -----	v
RÉSUMÉ-----	vi
ABSTRACT-----	xiii
LISTE DES TABLEAUX -----	xxiii
LISTE DES FIGURES-----	xxv
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES -----	xxviii
LISTE DES ANNEXES -----	xxix
GLOSSAIRE-----	xxxix
INTRODUCTION -----	1
CHAPITRE 1: POSITION TERMINOLOGIQUE ET CONCEPTUELLE -----	10
1.1 Motivation -----	10
1.2 Clarification des termes et des expressions -----	10
1.2.1 Collaboratif et coopératif -----	11
1.2.2 Équipe, communauté et groupe -----	14
1.2.3 Travail collaboratif assisté par des technologies -----	15
1.2.4 Technologies collaboratives -----	16
1.3 Modèles et théories -----	19
1.3.1 Processus de groupe -----	19
1.3.2 Processus cognitifs -----	21
1.3.3 Processus du travail collaboratif -----	23
CHAPITRE 2: RECENSION LITTÉRAIRE -----	27
2.1 Travail collaboratif en général -----	32
2.2 Travail collaboratif assisté par des technologies -----	34
2.2.1 Adoption et utilisation -----	35
2.2.2 Conception -----	36

2.2.3	Appariement avec les technologies -----	38
2.2.4	Apprentissage et innovation-----	39
2.3	Travail collaboratif des professeurs -----	41
2.4	Travail collaboratif des professeurs assistés par des technologies collaboratives-----	45
2.5	Constats -----	57
2.6	Originalité des études -----	59
CHAPITRE 3: ÉTUDE EMPIRIQUE DU TRAVAIL COLLABORATIF ASYNCHRONE ENTRE DES PROFESSEURS POUR LA PRODUCTION DE MATÉRIEL DE FORMATION-----		60
3.1	Motivation -----	60
3.1.1	Objectifs-----	61
3.2	Méthodologie-----	61
3.2.1	Sujets -----	61
3.2.2	Tâches -----	62
3.2.3	Matériel -----	63
3.2.4	Procédures -----	63
3.3	Collecte de données -----	64
3.3.1	Matériel de formation -----	64
3.3.2	Questionnaire-----	65
3.4	Résultats-----	66
3.4.1	Comportements et attitudes des sujets-----	66
3.4.2	Processus du travail collaboratif asynchrone des professeurs-----	69
3.4.3	Critères d'évaluation -----	72
3.4.4	Annotations -----	74
3.4.5	Impacts du travail collaboratif -----	75
3.5	Sommaire -----	79
3.6	Discussion -----	80

3.7	Conclusion-----	83
CHAPITRE 4: ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF		
	ASYNCHRONE POUR LA PRODUCTION DE MATÉRIEL DE	
	FORMATION-----	84
4.1	Motivation -----	84
4.1.1	Objectifs-----	84
4.2	Méthodologie-----	85
4.2.1	Sujets -----	85
4.2.2	Tâches -----	87
4.2.3	Collection IHO -----	88
4.2.4	Procédure -----	88
4.2.5	Données recueillies-----	90
4.3	Analyses des données -----	92
4.4	Résultats-----	94
4.4.1	Processus de travail collaboratif-----	94
4.4.2	Comportements et attitudes -----	108
4.4.3	Critères d'évaluation du matériel de formation -----	113
4.4.4	Impacts -----	119
4.5	Sommaire -----	133
4.6	Discussion -----	134
4.7	Conclusion-----	138
CHAPITRE 5: ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF		
	ASYNCHRONE ET SYNCHRONE POUR LA PRODUCTION	
	D'EXERCICES-----	139
5.1	Motivation -----	139
5.2	Objectifs-----	141
5.3	Méthodologie-----	141
5.3.1	Sujets -----	141

5.3.2	Tâches -----	143
5.3.3	Site Web de l'étude-----	145
5.3.4	Procédures -----	148
5.4	Analyse des résultats -----	149
5.5	Résultats-----	150
5.5.1	Processus du travail collaboratif des trois groupes de sujets -----	150
5.5.2	Comportements et attitudes des sujets envers les exercices -----	161
5.5.3	Critères d'évaluation des trois groupes de sujets-----	168
5.5.4	Impacts du travail collaboratif des trois groupes de sujets -----	173
5.5.5	Retours sur le travail collaboratif-----	192
5.6	Sommaire -----	194
5.7	Discussion -----	196
5.8	Conclusion de la troisième étude -----	200
CHAPITRE 6: CONCLUSION FINALE-----		201
BIBLIOGRAPHIE-----		209
ANNEXES-----		225

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1. Tableau résumant la recension littéraire -----	28
Tableau 3.1. Nombre de diapositives par catégories d'objets d'apprentissage fournis par les sujets au terme de la première phase -----	69
Tableau 3.2. Thèmes du matériel de formation fourni par les sujets dans le cadre de l'étude -----	71
Tableau 3.3. Nombre de diapositives par catégories d'objets d'apprentissage fournis par les sujets au terme de la deuxième phase -----	72
Tableau 3.4 .Critères d'évaluation des objets d'apprentissage -----	73
Tableau 3.5. Nombres de diapositives d'un sujet réutilisées de son matériel et de ces pairs -----	76
Tableau 3.6. Nombre de diapositives d'un pair manipulées et réutilisées par les sujets par catégories d'objets d'apprentissage-----	77
Tableau 4.1. Caractéristiques des sujets de l'étude -----	86
Tableau 4.2. Distribution des auditoires selon les 10 sujets -----	89
Tableau.4.3. Répartition des temps de travail des sujets au cours de la phase II -----	98
Tableau 4.4. Répartition du nombre des objets d'apprentissage selon les catégories pour la première phase de l'étude -----	120
Tableau 4.5. Répartition du nombre des objets d'apprentissage selon les catégories pour la deuxième phase de l'étude -----	121
Tableau 4.6. Nombre des objets d'apprentissage figurant dans la production du matériel de formation des sujets et selon leurs sources pour les deux phases-----	123
Tableau 5.1. Caractéristiques démographiques des sujets des trois groupes -----	142

Tableau 5.2. Nombre de catégories des activités dans le matériel de formation figurant dans la Page des exercices-----	147
Tableau 5.3. Distribution des catégories de thèmes des activités des exercices pour les trois groupes de sujets-----	176
Tableau 5.4. Formes et sources des réutilisations dans les trois groupes -----	177

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1. Modèle simplifié des intrants, des processus et des extrants pour l'étude du travail collaboratif-----	20
Figure 1.2. Modèle simplifié du cycle de la cognition partagée -----	24
Figure 3.1. Distribution du matériel de formation parmi les quatre sujets-----	68
Figure 3.2. Échantillons de diapositives fournies par le sujet A et réutilisées par un pair -----	78
Figure 4.1. Évolution dans le temps des activités faites par les sujets au cours de la phase II -----	94
Figure 4.2. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet A au cours de la phase II -----	99
Figure 4.3. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet B au cours de la phase II -----	100
Figure 4.4. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet C au cours de la phase II -----	101
Figure 4.5. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet D au cours de la phase II -----	102
Figure 4.6. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet E au cours de la phase II -----	103
Figure 4.7. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet F au cours de la phase II -----	104
Figure 4.8. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet G au cours de la phase II -----	105
Figure 4.9. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet H au cours de la phase II -----	106

Figure 4.10. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet I au cours de la phase II -----	107
Figure 4.11. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet J au cours de la phase II -----	108
Figure 4.12. Exemple d'une réutilisation partielle du contenu et d'une modification d'une diapositive de la Collection IHO par les sujets A et G-----	112
Figure 4.13. Exemples d'une réutilisation partielle du contenu d'une diapositive par le sujet E-----	125
Figure 4.14 Exemples d'une réutilisation partielle du contenu d'une diapositive par le sujet F-----	126
Figure 4.15. Exemple d'une réutilisation partielle du contenu du sujet I de la page d'accueil d'un site Web pour la production d'un exercice-----	127
Figure 4.16. Exemple d'une réutilisation conceptuelle et d'une modification d'une diapositive du sujet H -----	129
Figure 4.17. Exemple d'une réutilisation et d'une modification d'une diapositive par le sujet J -----	130
Figure 5.1. Répartition du temps de travail par les trois groupes de sujets pour l'ensemble de la production -----	151
Figure 5.2. Notes prises par quatre sujets du Groupe II lors de l'étude -----	165
Figure 5.3. Notes prises par six sujets du Groupe III lors de l'étude -----	166
Figure 5.4. Extrait de l'exercice 25-Amélioration de la compréhension des observations faites en test-----	179
Figure 5.5. Réutilisation totale et modification faites par le sujet G2 de l'exercice 25-Amélioration de la compréhension des observations faites en test -----	180
Figure 5.6. Réutilisation partielle du contenu du matériel figurant dans un site Web par le sujet A du Groupe I -----	181
Figure 5.7. Réutilisation partielle du contenu et modifications des exercices 6 et 10 par le sujet L du Groupe II-----	184

Figure 5.8. Réutilisation partielle du contenu et modifications de l'exercice 10 – Exercices d'apprentissage des tests d'utilisabilité par le sujet H du Groupe II -----	185
Figure 5.9. Fiche descriptive de l'exercice 7-Ergonomie des moteurs de recherche---	188
Figure 5.10. Réutilisation partielle de la structure d'une fiche descriptive pour la production d'un exercice par la dyade B1–B2 du Groupe III -----	189

LISTE DES ANNEXES

Annexe A. Consignes pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation-----	225
Annexe B. Questionnaire pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation-----	227
Annexe C. Questionnaire biographique pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation-----	234
Annexe D. Consignes de la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours -----	235
Annexe E. Consignes de la Phase II de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours -----	237
Annexe F. Questionnaire biographique pour l'étude expérimentale de la deuxième étude sur la production et la réutilisation de matériel de cours-----	239
Annexe G. Questionnaire pour la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours -----	241
Annexe H. Questionnaire pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours -----	247
Annexe I. Échantillon de diapositives de la Collection IHO-----	252
Annexe J. Liste des informations concernant le matériel de formation des sujets et de la Collection IHO-----	254
Annexe K. Réponses à une question du questionnaire de la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de formation -----	257
Annexe L. Consignes pour la phase I de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage -----	258

Annexe M. Consignes pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage -----	260
Annexe N. Questionnaire biographique pour l'étude expérimentale sur la production d'exercices -----	262
Annexe O. Formulaire pour la phase I de l'étude expérimentale pour la production d'exercices d'apprentissage -----	264
Annexe P. Formulaire pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage -----	266
Annexe Q. Page des exercices pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage -----	268
Annexe R. Durées du travail des sujets des trois groupes -----	269
Annexe S. Calculs des interventions des sujets du Groupe III -----	270

GLOSSAIRE

Ce glossaire définit le sens des termes utilisés dans le présent document. Les définitions ont été élaborées en se fondant sur des guides terminologiques, des glossaires d'organisations internationales de normalisations et des publications savantes (Office québécois de la langue française, 2005 ; IMS Global Learning, 2003 ; Learning Technology Standards Committee, 2002).

Acteur. Une personne ou un groupe de personnes prenant un ou plusieurs rôles lors de l'utilisation de ressources. Ce terme désigne notamment un étudiant, un professeur, un concepteur, un gestionnaire ou toute autre personne ou groupe de personnes engagées dans l'acte d'enseignement et d'apprentissage.

Activité éducative. Ensemble des actions et des opérations ayant pour but la pédagogie. Ces actions et ces opérations font partie intégrante d'une activité éducative.

Annotation. Bref commentaire ou explication portant sur le contenu ou les activités éducatives effectuées par un professeur à l'égard d'un objet d'apprentissage ou d'une pratique professorale.

Apprenant. Personne engagée et active dans un processus d'acquisition et d'approfondissement des connaissances et de leur mise en œuvre. Dans cette thèse, le terme est également employé pour désigner un étudiant.

Apprentissage. Ensemble des activités qui permet à une personne d'acquérir ou d'approfondir des connaissances théoriques et pratiques ou de développer des habiletés.

Catégorie. Un regroupement d'éléments de données reliés entre eux. Par exemple, LOM regroupe neuf catégories dont Général, Cycle de vie, Metamétadonnée, Technique, Pédagogie, Droits, Relation, Annotation et Classification.

Catégorie Annotation. Des éléments de données regroupant les commentaires sur l'utilisation pédagogique de l'objet d'apprentissage et fournissant des informations sur le moment et sur la personne qui a fait les commentaires.

Catégorie Classification. Des éléments de données décrivant l'objet d'apprentissage en relation avec un système particulier de classification.

Catégorie Cycle de vie. Des éléments de données regroupant les richesses fonctionnelles associées à l'histoire et à l'état actuel de l'objet d'apprentissage et ceux ayant affecté l'objet d'apprentissage pendant son évolution.

Catégorie Droits. Des éléments de données regroupant les droits de propriété intellectuelle et les conditions d'utilisation de l'objet d'apprentissage.

Catégorie Général. Des éléments de données regroupant les informations générales décrivant les objets d'apprentissage dans leur ensemble.

Catégorie Métamétadonnée. Des éléments de données regroupant les informations concernant les métadonnées plutôt que l'objet d'apprentissage décrit par la métadonnée.

Catégorie Pédagogie. Des éléments de données regroupant les caractéristiques pédagogiques de l'objet d'apprentissage.

Catégorie Relation. Des éléments de données regroupant les richesses fonctionnelles contribuant à la définition d'une relation d'un objet d'apprentissage avec une série d'autres objets d'apprentissage reliés.

Catégorie Technique. Des éléments de données regroupant les requis techniques et les caractéristiques techniques de l'objet d'apprentissage.

Centration sur l'étudiant. Conception de l'enseignement soutenant une large gamme de besoins et de styles d'apprentissage, permettant à l'étudiant de faire des choix et de prendre des décisions lui répondant.

Centration sur le contenu. Conception de l'enseignement dirigée, organisée autour et focalisée sur le contenu plutôt que sur l'étudiant. La détermination des besoins, les choix et les décisions à prendre dans l'apprentissage sont sous le contrôle du professeur.

Collaboration. Se dit d'un travail commun réalisé par des personnes d'une manière synchrone ou asynchrone.

Communauté de praticiens. Réseau informel de personnes ayant des compétences complémentaires et s'engageant dans une activité commune.

Contenu. Faits, concepts, modèles, généralisations (règles, principes, procédures et processus) formant la base des connaissances à être apprises par une personne.

Contexte. Information et/ou un environnement d'apprentissage possédant des caractéristiques particulières pouvant ne pas être transférables dans un autre contexte. Ces caractéristiques font référence au contenu et à la pédagogie.

Cours. Une série de séances de cours exprimée à la fois en termes de temps et de contenu.

Discipline. Domaine de connaissances dans un programme d'étude. Par exemple, le génie informatique, le génie industriel ou le génie logiciel sont des domaines de connaissance, faisant partie d'un programme d'étude en ingénierie. Une discipline peut comporter des faits, des lois, des hypothèses et des théories.

Educational Modelling Language. Une spécification d'apprentissage différenciant le contenu et le processus et pouvant soutenir différentes pédagogies. Elle est à la base de la spécification de l'ingénierie pédagogique d'IMS/GLC.

Élément de donnée. Unité de base composant la structure d'un ensemble de données. L'unité de base est employée pour décrire l'objet d'apprentissage et est regroupée dans une catégorie.

Enseignement traditionnel. Enseignement où la transmission des connaissances s'effectue à sens unique du professeur à l'étudiant. On emploie également l'expression enseignement magistral. Cet enseignement est associé à une centration sur le contenu.

Évaluation. Processus utilisé pour évaluer de manière systématique un objet d'apprentissage. Cela consiste dans des tâches, des dispositifs ou des stratégies utilisées pour déterminer la valeur d'un objet d'apprentissage par rapport à un apprentissage, un environnement d'apprentissage ou une conception d'enseignement.

Exercice. Ensemble d'activités destinées à s'exercer dans un domaine de connaissances particulier pour une unité d'apprentissage. Ces activités sont associées à une centration sur l'étudiant.

Facilité d'utilisation. Qualité d'un matériel ou d'un logiciel qui est facile et agréable à utiliser et à comprendre, même par quelqu'un qui a peu de connaissances en informatique.

Granularité. Le niveau de détail auquel un objet d'apprentissage ou une ressource est perçu ou décrit.

Matériel de formation. Ce terme désigne les catégories de ressources numériques ou non numériques, à savoir un exercice, une simulation, un questionnaire, un diagramme, une figure, un graphique, un index, une diapositive, un tableau, un texte, un examen, une expérience, un énoncé de problèmes, une auto-évaluation, une conférence. Dans cette thèse, ce terme est également employé pour désigner des objets d'apprentissage.

Métadonnée. Terme signifiant des données sur des données ou des renseignements compris par une machine afin de localiser ou de décrire les ressources numériques. Cela comprend une description de la manière selon laquelle la donnée est entreposée, localisée, validée et désignée.

Métamodèle pédagogique. Représentation fonctionnelle, souple et standardisée d'un ensemble de modèles pédagogiques dans le domaine de l'éducation, plus spécifiquement de la pédagogie.

Niveau d'interactivité. L'interactivité se rapporte au niveau auquel un étudiant peut influencer l'aspect ou le comportement de l'objet d'apprentissage.

Normalisation. Détermination et énonciation de règles techniques visant la simplification, l'uniformisation et la définition des caractéristiques d'un produit logiciel ou d'une activité afin d'en diminuer le nombre, de réaliser une description de la qualité et d'en simplifier la conception et l'utilisation.

Objectifs éducationnels. Un énoncé décrivant ce qu'un étudiant devrait être en mesure de savoir-faire ou de faire à la fin d'une activité d'apprentissage ou d'une tâche.

Par exemple, la taxonomie des objectifs éducationnels de Bloom traite de six niveaux dont : 1) acquisition de connaissances, 2) compréhension, 3) application, 4) analyse, 5) synthèse et 6) évaluation.

Objet d'apprentissage. Une entité numérique ou non numérique qui peut être employée pour l'apprentissage, l'éducation et la formation. Cette entité est autonome, indépendante et réutilisable. On fait ici référence aux éléments de données contenus dans le LOM composant les catégories de ressources numériques ou non numériques, à savoir un exercice, une simulation, un questionnaire, un diagramme, une figure, un graphique, un index, une diapositive, un tableau, un texte, un examen, une expérience, un énoncé d'un problème, une auto-évaluation, une conférence. Dans cette thèse, ce terme est également employé pour désigner du matériel de formation.

Pédagogie. Art d'enseigner ou méthodes d'enseignement *sui generis* à un domaine de connaissances, à une matière, à un ordre d'enseignement, à un établissement d'enseignement ou à une philosophie de l'éducation. La pédagogie prend forme à travers des méthodes d'enseignement.

Portfolio. Dossier dans lequel les acquis expérientiels d'une personne sont définis et démontrés en vue d'une reconnaissance par un établissement d'enseignement ou un employeur. Il existe des portfolios d'étudiants, d'enseignants et d'autres groupes de personnes dans le monde de l'éducation. Par exemple, dans un portfolio d'enseignement, un professeur peut y déposer les objets d'apprentissages spécifiques à sa pratique professorale.

Praticien. Personne engagée dans l'exercice d'un art ou de la profession de professeur dans un établissement d'enseignement.

Pratique professorale. Un ensemble de méthodes ou de procédures à suivre, comme dans les meilleures pratiques ou les techniques normalisées. La mise en application de méthodes ou de procédures relatives à un professeur œuvrant dans un établissement d'enseignement.

Processus pédagogique. Ensemble de fonctions plus ou moins coordonnées et régulières et aboutissant à un phénomène qui le produit. Par exemple, par processus d'enseignement, on entend les comportements de l'enseignant et les interactions avec les étudiants; quand ces comportements et ces interactions ont eu lieu, le phénomène de l'enseignement s'est produit.

Processus du travail collaboratif. Il désigne une suite d'activités dans lesquelles une personne est engagée à partager, à échanger, à évaluer et à intégrer des objets d'apprentissage à travers le temps et l'espace de collaboration dans le but de générer un extrant.

Professeur. Titre réservé à certains enseignants des établissements universitaires. Dans ce document, le terme est employé pour toute personne appelée à enseigner un sujet donné.

Propriété intellectuelle. Propriété créée par une personne parfois intangible. Elle inclut des documents, du contenu, des idées, des brevets, des œuvres artistiques ou scientifiques, des logiciels, des marques de commerce et toutes autres formes de connaissances.

Répertoires d'objet d'apprentissage. Structure informatique emmagasinant et gérant un volume important de données consolidées à partir de diverses sources d'informations, comme du matériel de formation, et permettant à des individus d'y accéder rapidement. Ces structures informatiques peuvent être distribuées, fédérées ou caractérisées par une technologie poste-à-poste.

Ressources numériques ou non numériques d'enseignement et d'apprentissage. Tout élément de données ayant une vocation éducative incluse dans une formation ou dans un enseignement. Un objet d'apprentissage ou une pratique professorale peut constituer ces ressources.

Réutilisabilité. Propriété que possède un logiciel ou un élément de nature logicielle, comme un élément de données, d'être réutilisé dans un autre système, une autre application, sans modification ou avec des modifications mineures.

Réutilisation. Fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications une ressource numérique ou non numérique d'enseignement et d'apprentissage.

Réutilisation conceptuelle. Fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications les concepts et les idées comprises dans une ressource numérique d'enseignement et d'apprentissage.

Réutilisation partielle de contenu. Fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications des mots, des énumérations, des listes de points, des paragraphes contenus dans une ressource numérique d'enseignement et d'apprentissage.

Réutilisation partielle de structure. Fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications la structure et les enchaînements des activités comprises dans des ressources numériques d'enseignement et d'apprentissage.

Réutilisation totale. Fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications dans sa totalité le contenu et la structure d'une ressource numérique d'enseignement et d'apprentissage sans avoir à la désassembler et assembler de nouveau.

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

ACM. Association for Computing Machinery

ADL. Advanced Distributed Learning

ARIADNE. Alliance for Remote Authoring and Distribution Networks for Europe

CSCW. Computer-Supported Cooperative Work

GEM. Gateway to Educational Material

IEEE. Institute for Electrical and Electronics Engineers

IMS/GLC. IMS¹ Global Learning Consortium, Inc.

ISO. International Standards Organization/Organisation internationale de normalisation

LD. Learning Design Specification

LOE. Learning Object Economy

LOM. Learning Object Metadata

LTSC. Learning Technology Standards Committee, IEEE

MERLOT. Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching

NLII. National Learning Infrastructure Initiative

SCORM. Sharable Content Object Reference Model

¹ IMS est un acronyme pour Instructional Management Systems.

Séance de cours. Une unité d'apprentissage développée pour des étudiants et généralement plus petite qu'un cours.

Spécification. Formulation détaillée, présentée sous forme de document, et servant de description définitive de l'ingénierie pédagogique ou des objets pédagogiques en vue de son développement ou de sa validation.

Standard. Des recommandations émises par un groupe représentatif d'utilisateurs réunis dans un projet, comme le IEEE Learning Technology Committee ou le Dublin Core, à l'égard de l'ingénierie pédagogique ou des objets d'apprentissage, avec le dessein d'en assurer la qualité, l'uniformité, et l'interopérabilité.

Stratégie d'enseignement. Ensemble des activités éducatives planifiées par le professeur pour un étudiant ou un groupe d'étudiants.

Technologie collaborative. Elle fait référence à l'ensemble des techniques et des dispositifs qui sous-tendent le travail collaboratif, par exemple des banques d'objets d'apprentissage.

Travail collaboratif. Utilisation de ressources numériques et non numériques, dans le contexte d'un projet réalisé par des personnes ayant des champs de compétences complémentaires et impliquées dans une activité commune, reliées en réseau. Les contributions des personnes peuvent être dissociables ou non, selon le cas. De plus, ce travail peut être réalisé de manière synchrone et asynchrone.

Unité d'apprentissage. Une organisation cohérente d'activités éducatives proposées à des étudiants. Dans cette thèse, ce terme est également employé pour désigner un cours.

INTRODUCTION

L'OBJET DE DÉFIS ET D'ESPOIRS

Motivation

De tout temps, les individus ont cherché à développer, partager et classifier des connaissances. Codification et thésaurisation sont parmi les nombreuses activités réalisées par nos bibliothèques dans le but de rendre les connaissances facilement localisables, accessibles et utilisables par un individu ou un groupe d'individus partageant un domaine d'intérêt. Par exemple, nous n'avons qu'à penser au système universellement utilisé de classification des connaissances, développé par Melvil Dewey². Les communautés de praticiens sont présentes dans l'histoire de la gestion des connaissances. Échange des savoirs et partage des pratiques portant sur les informations, les systèmes et les méthodes utilisées par les pairs dans l'exercice de leur profession définissent ces communautés. Des praticiens de diverses communautés ont tenté de construire des ponts entre les connaissances et les pratiques professorales par la création de divers outils et de processus permettant aux individus de collaborer.

De nos jours, l'Internet et les intranets contribuent à la multiplication rapide d'une myriade de contenus de tous les genres disponibles, repérables et utilisables, par un individu, une équipe ou par des communautés de praticiens dans le but de les aider dans un domaine de connaissances spécifiques. Depuis plusieurs années, des technologies de l'information et des communications (TIC) sont utilisées dans les organisations pour assister des individus dans leur travail et transforment les manières de travailler ensemble. Les vidéoconférences, les audioconférences, les conférences virtuelles offrent aux individus la possibilité d'échanger, peu importe le lieu. Des logiciels comme Lotus

² Melvil Dewey est connu comme le père de la bibliothéconomie.

Notes® permettent d'emmagasiner, de partager et d'échanger des documents afin d'assister le travail collaboratif, alors que des intranets sont employés par des individus comme une source centrale de documents dans le cadre d'un travail. Ces TIC sont désignées dans notre thèse comme des technologies collaboratives.

Le monde de l'éducation n'échappe pas à l'utilisation de technologies collaboratives pour la formation et l'apprentissage. Des professeurs utilisent des logiciels de gestion de cours, des logiciels d'écriture, des logiciels de dessins, des Wikis ou des répertoires d'objets d'apprentissage pour produire du matériel de formation avec le dessein d'assister et d'enrichir les apprentissages de leurs étudiants. Des professeurs peuvent trouver du matériel de formation dans plus de 40 répertoires d'objets d'apprentissage d'envergure (Academic ADL Co-Lab, 2004). Par exemple *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching (MERLOT)* ou *Gateway to Educational Material (GEM)* regroupent du matériel de formation pour divers domaines de connaissances alors que les répertoires *HEAL*, *HUMBUL*, *iLUMINA* et *CITIDEL* ou *SMETE* sont dédiés respectivement aux sciences de la santé, aux sciences humaines, aux mathématiques, aux sciences de l'information et aux sciences.

Ces répertoires contiennent diverses catégories d'objets d'apprentissage désignées par le *Learning Object Metadata (LOM)* comme des ressources numériques ou non numériques pouvant être réutilisées ou mises en référence pour l'apprentissage ou la formation (Learning Technology Standards Committee, 2002). Ces objets d'apprentissage consistent en un cours magistral, un exercice, une simulation, un questionnaire, un diagramme, une figure, un graphique, un index, une diapositive, un tableau, un texte, un examen, une expérience, un énoncé de problème, une auto-évaluation, ou une conférence (Learning Technology Standards Committee, 2002). De plus, des utilisateurs de tous les horizons peuvent avoir accès à plusieurs ressources numériques d'enseignement et d'apprentissage (RNEA) (Johnson, 2003). Ces dernières désignent les objets d'apprentissage et les pratiques professorales.

Des chercheurs et des représentants d'organisations responsables de la définition de normes et de spécification, comme le *Learning Object Metadata* (LOM) et la spécification des scénarios pédagogiques d'*IMS Learning Design Specification* (IMS-LD) ou de l'économie des objets d'apprentissage (*Learning Object Economy*), nourrissent des espoirs et entendent des défis avec l'utilisation d'une technologie collaborative, comme un répertoire d'objets d'apprentissage, pour le monde de l'éducation.

Ils sont d'avis que le travail collaboratif dans la production de matériel de formation par le corps professoral universitaire peut contribuer à transformer des contenus et des pratiques (Johnson, 2003). Malgré tout, cette production collaborative invite les individus ayant une activité professorale à explorer le sujet du point de l'individu, de la pédagogie et de l'économie. (Ewing, Dowling et Coutts, 1998).

Du point de vue individuel, les professeurs peuvent être appelés à réfléchir et à agir à l'égard des droits de propriété intellectuelle de leur production, des relations avec les pairs en relation avec l'exercice d'une activité professorale et de l'autorité pédagogique (McNaught, 2003). À cet égard, habitués à travailler seuls, les professeurs peuvent être appelés dorénavant à collaborer avec des pairs dans l'éventualité d'un travail collaboratif asynchrone ou synchrone dans la production de matériel de formation avec des technologies collaboratives, comme des répertoires d'objets d'apprentissage.

Du point de vue pédagogique, les professeurs et les facultés et départements peuvent s'intéresser à la manipulation du matériel de formation, son intégrité, son évaluation et son impact sur les contenus et les pratiques professorales. Des travaux de recherches sont en cours sur les aspects technologiques des répertoires d'objets d'apprentissage et les développements de vocabulaires contrôlés visant à garantir aux individus des termes normalisés pour faciliter la production de matériel de formation. Néanmoins, des chercheurs s'interrogent à propos des situations pour lesquelles le matériel de formation

est utilisé et des impacts du travail collaboratif sur l'activité professorale universitaire (Bannan-Ritland, Dabbagh, & Murphy, 2001).

En premier lieu, des chercheurs se posent des questions sur le processus du travail collaboratif dans la production de matériel de formation, ainsi que ses caractéristiques. Ils se répartissent selon quatre positions.

- les premiers estiment que des connaissances préalables du contenu et de l'activité enseignante sont des conditions sine qua non pour qu'un individu puisse manipuler du matériel de formation (Oliver, 2005; Wiley 2000);
- les seconds sont d'avis que les difficultés de manipulation se situent au niveau de la granularité et des catégories des objets d'apprentissage, comme un cours magistral ou une évaluation (South et Monson, 2001);
- les troisièmes considèrent que les individus ont besoin d'annotations d'un pair à propos du matériel de formation et d'évaluation pour être en mesure de manipuler des objets d'apprentissage dans un contexte (Godby, 2004; Longmire, 2002; Vargo et coll., 2003);
- les quatrièmes estiment que les individus peuvent manipuler des individus selon une diversité de contextes et de granularités (Hamel et Ryan-Jones, 2003; Laurillard et McAndrew, 2003).

En second lieu, des chercheurs s'interrogent sur la possibilité que des professeurs choisissent des objets d'apprentissage alignés non seulement sur leurs représentations mentales et leurs besoins personnels, mais également sur une qualité éducative (Ewing, Dowling et Coutts, 1998). Ils proposent que soit évalué préalablement par des pairs le matériel de formation pour en augmenter la valeur, en assurer la qualité et finalement en faciliter la manipulation. Malgré tout, les rôles et les responsabilités de ces pairs, ainsi que la portée de leurs évaluations sont mis en doute par d'autres chercheurs (McMartin et coll., 2004; Vargo et coll., 2003).

En troisième lieu, des chercheurs s'intéressent à l'enrichissement et la transformation du contenu et de la pratique professorale par la mise en commun et la production de matériel de formation par des individus. Par exemple, des représentants du LOE sont

d'avis que le travail collaboratif assisté par des répertoires d'objets d'apprentissage peut contribuer à l'augmentation de la production de matériel de formation et favoriser le développement de contenus inédits et soutenir des pratiques professorales davantage centrées sur les étudiants. Alors que d'autres chercheurs entrevoient plutôt dans l'utilisation par des professeurs d'une technologie collaborative, comme des répertoires d'objets d'apprentissage, l'arrivée dans le milieu universitaire de contenus de qualité douteuse produits en masse et le maintien de pratiques professorales centrées sur le contenu (McNaught, 2003).

Du point de vue économique, des représentants du LOE sont d'avis que la production collaborative de matériel de formation contribuera au secteur d'activité de l'éducation (Johnson, 2003), alors que des chercheurs se dressent contre les dérives de sa commercialisation (Polsani, 2003; Frisen, 2003).

À ce jour, plusieurs études sur le travail collaboratif en vue de produire du matériel de formation ont porté sur la conception et la modélisation d'outils collaboratifs, ainsi que leur adoption et leur utilisation par des professeurs dans des établissements universitaires. Dans les études où les manipulations et les transformations des contenus et des pratiques sont abordées, les chercheurs font peu ou pas de distinctions entre les catégories d'objets d'apprentissage et ne regardent pas l'ensemble d'un processus de travail collaboratif et ses impacts. Certains constats sont fondés sur des opinions de chercheurs, alors que d'autres sont basés sur l'analyse de messages de courriers électroniques, de forums de discussion, de conférences virtuelles et de réponses à des questionnaires.

Nous sommes d'avis qu'il existe une place pour une étude où les espoirs et les défis envers le travail collaboratif dans la production de matériel de formation sont abordés, et où des contextes de travail s'approchant de la réalité sont considérés.

Objectifs

C'est dans ce contexte que découlent les objectifs de la thèse. Ces objectifs sont les suivants :

- déterminer le processus du travail collaboratif asynchrone ou synchrone pour la production de matériel de formation;
- déterminer les manipulations que les individus, travaillant en collaboration, font du matériel de formation, selon des catégories des objets d'apprentissage;
- déterminer l'impact du travail collaboratif asynchrone et synchrone sur le contenu et les pratiques professorales, notamment la hauteur et la teneur des réutilisations et des modifications.

D'une manière plus précise, nous allons étudier quatre questions fondamentales au sujet du travail collaboratif pour la production de matériel de formation.

- Comment sont manipulés les objets d'apprentissage tout au long du processus de travail collaboratif?
- Quels sont les comportements et les attitudes des individus envers le matériel de formation manipulé dans le contexte d'un travail collaboratif ?
- Quelles sont les évaluations faites par les individus des objets d'apprentissage provenant de pairs durant un processus de manipulation?
- Quels sont les impacts du processus du travail collaboratif sur le matériel de formation et sur les pratiques?

Pour atteindre ces objectifs et répondre à ces quatre questions, nous avons décidé de mener trois études sur le travail collaboratif pour la production de matériel de formation. Ces études font référence à trois situations différentes de productions de matériel de formation dans un cadre collaboratif. Les objectifs de la thèse, ainsi que les quatre questions fondamentales, sont repris dans les trois études. Dans chacune de ces études, nous réitérons des thèmes comme les manipulations, les annotations, les évaluations et l'impact découlant du processus du travail collaboratif sur le contenu et les pratiques

professorales. Par contre, nous abordons différemment dans chacune de ces études le matériel de formation et le travail collaboratif.

Nous visons dans ces trois études des contextes se rapprochant le plus de la réalité. À défaut d'étude sur le terrain, nous tenons à reproduire un cadre de travail collaboratif asynchrone ou synchrone recelant de grandes similarités avec un contexte usuel de production du matériel de formation.

De plus, des chercheurs déplorent que plusieurs de ces études soient caractérisées par leurs caractères anecdotiques en raison de l'absence d'une diversité d'outils pour recueillir les données et d'un contexte d'activités situées et partagées (Salembier, 2002; Nardi, 1996). Pour pallier ce problème et en nous fondant sur des recommandations de chercheurs (Kraut, 2003; Salembier, 2002), nous recourons à travers de ces trois études à plus d'une méthode de recueils de données. Le matériel de formation produit par des individus, les enregistrements vidéo et les questionnaires sont mis à profit pour acquérir une meilleure compréhension du processus du travail collaboratif et ses impacts.

Les travaux menés par les organismes de normalisation et de spécification comme le LOM ou IMS-LD à propos des objets d'apprentissage et des modèles pédagogiques seront mis à profit pour étudier la production de matériel de formation. Par exemple, les métadonnées formulées par ces organismes sont à la base de notre formulation d'énoncés de questionnaires et de la compilation de données.

Structure de la thèse

Le **chapitre 1** consiste en un aperçu général du travail collaboratif. Nous définissons des termes et des expressions employés pour son étude. Nous présentons des théories et des concepts pouvant être utiles pour l'appréhension du travail collaboratif dans la production du matériel de formation. Nous définissons le cadre conceptuel sur lequel reposent nos trois études.

Le **chapitre 2** présente une recension littéraire sur le travail collaboratif, celui assisté par des technologies et ainsi que celui réalisé par des professeurs. Nous focalisons sur le travail collaboratif des professeurs pour la production de matériel de formation. Nous incluons des études portant sur le travail collaboratif assisté, plus particulièrement, avec des répertoires d'objets d'apprentissage. Faisant suite à un constat de la recension littéraire, nous énonçons les contributions visées par les travaux réalisés dans le cadre de la thèse.

Le **chapitre 3** présente une étude empirique sur le terrain où quatre sujets issus de divers établissements universitaires participent à un travail collaboratif asynchrone pour la production de matériel de formation. Les sujets peuvent échanger et partager du matériel de formation librement avec un de ses pairs pour le thème en IHM de leurs choix. Cette étude vise à décrire les manipulations du matériel de formation et les évaluations que chacun fait du matériel d'un pair.

Le **chapitre 4** présente une étude expérimentale sur le travail collaboratif asynchrone pour la production de matériel de formation devant servir dans un cours magistral. Elle vise à décrire le processus du travail collaboratif asynchrone, à identifier des critères d'évaluation des sujets du matériel de formation des pairs, à décrire des comportements et des attitudes des sujets et à déterminer son impact sur le contenu et les pratiques professorales. Pour cette étude, nous avons demandé à 10 sujets de produire à deux reprises du matériel de formation sur les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machines (IHM). La première production s'effectuait sans le matériel des pairs. La seconde production s'effectuait à la lumière du matériel de formation des pairs et d'autres ressources.

Le **chapitre 5** présente une étude expérimentale sur le travail collaboratif asynchrone et synchrone pour la production d'un exercice. Le choix de ce matériel de formation s'est imposé par la recension littéraire faisant état de la difficulté de manipuler cette catégorie

d'objets d'apprentissage et de sa prévalence lors de la production de matériel de formation comme les exercices dans le domaine des sciences. Il existe également des discussions sur les différences trouvées entre le travail collaboratif asynchrone et synchrone dans la production de documents et ses impacts. Cette étude vise à répondre aux quatre questions fondamentales de cette thèse et à déterminer les similitudes et les différences entre trois groupes totalisant 26 sujets. Ainsi, nous avons demandé à 12 sujets répartis dans deux groupes de collaborer d'une manière asynchrone pour la production d'un exercice. Le premier groupe est composé de sujets ayant déjà collaboré pour la production d'un exercice, alors que le second groupe est invité à produire pour la première fois. Nous avons également demandé à 14 sujets de collaborer d'une manière synchrone, en dyade, pour la production d'un exercice.

Le **chapitre 6** clôt cette thèse par une discussion sur le travail collaboratif pour la production du matériel de formation et ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales. Nous fournissons également des pistes futures d'études.

CHAPITRE 1: POSITION TERMINOLOGIQUE ET CONCEPTUELLE

1.1 Motivation

Dans l'actualité quotidienne, il est fréquent de prendre connaissance de diverses collaborations dans le monde de l'éducation. Des organisations collaborent par la voie de consortiums et de partenariats pour la réalisation de divers projets éducatifs. Des professeurs travaillent d'une manière collaborative, avec ou sans technologies collaboratives, avec des pairs, des étudiants, des administrateurs ou d'autres individus à l'intérieur ou à l'extérieur d'établissements universitaires pour une myriade d'activités professionnelles. Le corps professoral peut collaborer dans le cadre de groupes de recherche, d'activités facultaires et de travaux avec et pour des étudiants.

Dans notre thèse, nous focalisons sur les collaborations ayant cours entre des individus plutôt que celles entre des organisations et, nous nous intéressons au travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation.

Avant de commencer notre recension littéraire, nous jugeons nécessaire de procéder à une clarification de termes et d'expressions largement utilisés par des chercheurs, issus de diverses disciplines, s'intéressant de près ou de loin au sujet dont fait l'objet notre thèse. De plus, nous exposons divers concepts et théories ayant contribué à l'étude du travail collaboratif et pouvant nous aider à jeter une lumière sur celle réalisée dans le cadre de la production de matériel de formation.

1.2 Clarification des termes et des expressions

Dans notre thèse, nous employons très souvent le terme collaboratif. Il est important d'être clair à l'égard de sa signification et de sa portée.

1.2.1 Collaboratif et coopératif

Dans les publications scientifiques, les chercheurs emploient parfois des expressions synonymiques pour décrire une activité.

Le travail coopératif et le travail collaboratif sont des expressions utilisées comme des synonymes pour décrire des processus en cours à l'intérieur d'équipes, de communautés ou de groupes. Les chercheurs emploient d'une manière alternative ces expressions pour décrire des contextes où des individus réalisent une activité ayant quatre attributs : des objectifs partagés, un langage et des expériences en commun, ainsi qu'un environnement et des ressources partagés.

Des chercheurs ont cependant tenu à faire une distinction entre ces deux expressions en se fondant sur les attributs des objectifs, des tâches et des niveaux d'interdépendance (Dillenbourg et Baker, 1996; Abrami et coll., 1995).

Résumant les propos de plusieurs de ces chercheurs, Henri et Lundgren-Cayrol (2001) expliquent les distinctions faites entre ces deux expressions. Lors d'un travail coopératif, chaque individu dans une équipe, une communauté ou un groupe coopère à l'atteinte d'un objectif en réalisant une tâche spécifique pour produire un bien ou un service. Lors d'un travail collaboratif, chaque individu cherche à atteindre individuellement un objectif faisant consensus dans une équipe, une communauté ou un groupe, résultant en plusieurs productions individuelles et collectives (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001). Nous concluons que le travail coopératif est caractérisé par un niveau d'interdépendance plus élevé que le travail collaboratif.

En 1969, Thompson avait défini les trois niveaux d'interdépendance des activités : mise en commun, séquentielle et réciproque. Avec le temps, les chercheurs ont ajouté des niveaux d'interdépendance. Ces niveaux d'interdépendance sont généralement placés sur un continuum. Nous trouvons sur ce continuum six niveaux d'interdépendances des

activités : mise en commun, séquentielle, réciproque, intensive, tâche/sous-tâche et simultanée (Marlowe et Crowston, 1984; Schmidt et Rodden, 1996). De nos jours, le niveau d'interdépendance est un attribut servant à identifier, sur un continuum, des contextes du travail coopératif et collaboratif. Par exemple, lors d'un travail coopératif, la contribution d'un individu dépend d'un autre, le niveau d'interdépendance peut être réciproque, alors que lors d'un travail collaboratif, la contribution d'un individu n'est pas dépendante du travail d'un autre, le niveau d'interdépendance peut être commun.

En raison des diverses formes d'interdépendances, le travail coopératif et collaboratif requiert des mécanismes de coordination. Frayret et ses collègues (2004) ont recensé la coordination par tiers, l'ajustement mutuel et la standardisation des processus de travail. Pour une coordination par tiers, les individus travaillent sous diverses formes de directives. Pour l'ajustement mutuel, les individus travaillent par contact direct sous diverses formes d'interdépendances. Pour la standardisation des processus, les individus travaillent en faisant appel à un langage commun ou un vocabulaire contrôlé défini par une norme ou une spécification. Ce dernier mécanisme de coordination est recommandé pour le niveau d'interdépendance des activités de mise en commun, car les ressources sont partagées dans un vivier³ ou un répertoire et peuvent être utilisées à des fins collectives et individuelles (Thompson, 1969).

Dans le monde de l'éducation, l'expression de la mutualisation des ressources est employée par des chercheurs pour décrire le travail effectué avec des répertoires d'objets d'apprentissage. Étant donné que des producteurs de matériel de formation peuvent produire du matériel de formation selon plus d'un niveau d'interdépendance, Haew et Garnier (2006) sont d'avis que la mutualisation peut comporter du travail collaboratif et coopératif. Dans un compte rendu de pratique portant sur le travail collaboratif de professeurs d'une université assistés par des répertoires partagés de connaissance à des

³ L'expression anglaise utilisée est *Common pool*.

fins de productions scientifiques, Borgman (2006) a constaté une collaboration directe et séquentielle. Pour la première, les professeurs ont produit des travaux scientifiques dans un contexte où le niveau d'interdépendance des activités est élevé. Les professeurs travaillaient très souvent d'une manière synchrone, comme pour un niveau d'interdépendance en simultanée. Pour la seconde forme, les professeurs ont utilisé et modifié le matériel d'un pair, produit du nouveau matériel, et mis en commun ce dernier dans un vivier ou un répertoire. Les professeurs travaillaient d'une manière asynchrone, comme pour des niveaux d'interdépendance d'activités de mise en commun ou séquentielle.

Un premier exemple de niveaux d'interdépendance des activités consiste en des professeurs produisant du matériel de formation en ayant recours d'une manière asynchrone à celui de leurs pairs par le biais d'un répertoire d'objet d'apprentissage. Cette activité se situerait dans un contexte collaboratif caractérisé par des individus ayant des niveaux d'interdépendance de mise en commun et séquentielle. Un second exemple de niveaux d'interdépendance des activités consiste en deux professeurs produisant d'une manière synchrone du matériel de formation, sous la supervision d'un membre de la direction de l'établissement et du service d'appui pédagogique, en ayant recours à un répertoire d'objets d'apprentissage. Cette activité se situerait dans un contexte coopératif et collaboratif caractérisé par des individus ayant notamment des niveaux d'interdépendance simultanée, tâche/sous-tâche et de mise en commun. Pour ces deux exemples, la production de matériel de formation pourrait être standardisée par le recours à la norme des objets d'apprentissage du LOM et à la spécification d'IMS-LD pour les activités pédagogiques.

Ces deux exemples montrent que les niveaux d'interdépendance où les individus travaillent peuvent être multiples et changer au cours d'une production. Par exemple, la production de matériel de formation peut se réaliser d'une manière coopérative, puis collaborative.

Plusieurs études ont démontré que la transition entre le travail coopératif et collaboratif peut être très fluide et difficile à dépister clairement dans un contexte où des individus produisent un bien ou un service (Robinson, 1993). Ces chercheurs ont noté que le travail collaboratif ou coopératif peut varier pour diverses tâches, mais également pour une tâche à travers le temps (Heath et Luff, 1991; Hinssen 1998). De plus, ils ont noté que des individus peuvent travailler d'une manière individuelle, en équipe et dans un large groupe pour un même projet. Par exemple, Hinssen (1998) a montré que des membres d'un groupe de concepteurs de logiciels analysaient et programmaient d'une manière individuelle, procédaient à des ajustements mutuels lors de réunions et recouraient à des répertoires partagés de connaissances. Ainsi, diverses formes d'interdépendances et de coordinations peuvent se trouver à l'intérieur de chaque production d'un bien ou d'un service.

Sur la base de ces constats, nous employons dans notre thèse l'expression du travail collaboratif. De plus, cette dernière tend à être utilisée davantage dans les écrits scientifiques.

1.2.2 Équipe, communauté et groupe

Les divers niveaux d'interdépendance et de mécanismes de coordination révèlent que les individus travaillent selon différentes structures d'interactions et de processus. Le travail collaboratif s'effectue dans le cadre d'une équipe, d'une communauté ou d'un groupe (McGrath & Hollingshead, 1993; Grudin & Poltrock, 2003).

Dans le cadre de notre thèse, une équipe, y compris une dyade, désigne des individus ayant des objectifs partagés, pouvant avoir des niveaux élevés d'interdépendances et collaborant pour une durée déterminée. Une communauté désigne des individus ayant des objectifs partagés et pouvant interagir pour une période de temps, car ils partagent une activité pour laquelle ils peuvent échanger et coconstruire des connaissances. Un

groupe consiste en des individus vaguement liés par des objectifs et partageant des informations sur une base *ad hoc*.

1.2.3 Travail collaboratif assisté par des technologies

C'est en 1986 qu'Irene Greif a introduit l'expression *Computer-Supported Cooperative Work* (CSCW), lors d'un atelier d'une conférence de l'*Association for Computing Machinery* (ACM) (Greif, 1988; Baecker, 1993). En français, nous trouvons l'expression « travail coopératif assisté par des technologies ». De nos jours, il est fréquent de trouver le mot collaboratif substituer celui de coopératif⁴. Dans le domaine des sciences de l'éducation, des auteurs attribuent la création en 1987, de l'expression *Collaborative Networked Learning* ou *Collaborative learning-work*, à Charles Findley. Nous employons, à notre tour, l'expression, travail collaboratif assisté par des technologies.

Cette dernière expression est souvent méprise avec le terme collecticiel ou *Groupware* ou pour décrire la conception participative, en Scandinavie. L'expression CSCW désigne cependant un champ de recherche portant sur le travail collaboratif assisté par des technologies. Dans ce champ de recherche coexistent les dimensions technologiques et sociales nécessitant très souvent une approche transdisciplinaire faisant intervenir des compétences et des connaissances dans les domaines de l'informatique, de la psychologie, de la sociologie, des sciences cognitives, économiques, de la gestion, etc. (Kraut, 2003; Olson et Olson, 1999). Dans le cadre de notre thèse, nous faisons appel aux connaissances de plusieurs de ces disciplines pour étudier le travail collaboratif dans la production du matériel de formation.

⁴ Des auteurs emploient l'expression *Computer-Supported Collaborative Work* plutôt que *Computer-Supported Cooperative Work*. Il est usuel de voir dans des publications savantes récentes où des auteurs emploient *Computer-Supported Collaborative Work* pour présenter l'origine de l'acronyme de CSCW.

1.2.4 Technologies collaboratives

Les chercheurs étudiant le domaine du CSCW emploient des expressions comme collecticiel (*Groupware*), technologies de collaboration ou technologies collaboratives. Nous employons l'expression des technologies collaboratives (Khosrow-Pour, 2002).

Nous recensons plusieurs définitions des technologies collaboratives. Pendergast et Hayne (1999) définissent ces dernières comme des applications réseaux offrant la possibilité aux individus d'échanger des informations. Johansen (1988) avait, quant à lui, désigné les technologies collaboratives comme des logiciels conçus pour assister les individus lors d'un travail collaboratif. Schmidt et Rodden (1996), considèrent qu'une technologie collaborative peut se définir selon cinq caractéristiques se fondant sur les interactions pouvant avoir cours lors d'un travail collaboratif. Ces caractéristiques sont : le support aux interactions informelles, au partage et à l'échange d'information, à la prise de décision collective, à la coordination et aux protocoles de contrôle et à la gestion des répertoires partagés de connaissances.

S'appuyant sur la définition développée par Orlikowski et Hoffman (1997), Andriessen (2003) définit les technologies collaboratives comme des applications réseaux assistant les processus de groupe tels que : la communication, la coordination, la collaboration, le partage et l'apprentissage, et la gestion de groupe à travers l'échange d'information, les répertoires partagés de connaissances, la messagerie ou les forums de discussion. Nous adoptons cette définition.

1.2.4.1 Taxonomies

La croissance du nombre de taxonomies à propos des technologies collaboratives est proportionnelle à l'augmentation et à la diversité des technologies pour assister le travail collaboratif. Après avoir répertorié plusieurs taxonomies sur les technologies

collaboratives, Batfousous et Mentzas (2002) les ont catégorisées selon les six dimensions suivantes :

- l'espace et le temps des collaborations;
- les applications;
- les caractéristiques des groupes;
- les requis techniques;
- l'utilisabilité et l'ergonomie;
- les modes d'interaction.

La manière usuelle de caractériser les technologies collaboratives est selon les dimensions de l'espace et du temps où les interactions ont lieu (Johansen, 1988). Sur l'axe horizontal, les individus collaborent dans le même espace ou dans des espaces différents. Sur l'axe vertical, ils collaborent d'une manière synchrone ou asynchrone. Grudin (1994) souligne que plusieurs activités collaboratives de production se situent dans plus d'un quadrant à la fois réduisant ainsi la portée de l'utilisation exclusive de la dimension spatio-temporelle.

En raison de la complexité croissante des technologies collaboratives, plusieurs autres taxonomies se sont ajoutées à celles de Johansen (1988). Par exemple, Andriessen (2003) emploie une taxonomie dans laquelle les technologies collaboratives sont caractérisées sur l'axe vertical par le lieu des interactions et sur l'axe horizontal par les processus de groupe.

Selon Frayret et ses collègues (2004), les technologies collaboratives sont définies par le regroupement et le déploiement d'outils collaboratifs de base. Ces outils peuvent également être répartis selon quatre catégories de fonctionnalités : la gestion des documents, les conférences, les réunions et les espaces de travail.

Nous énumérons les outils collaboratifs suivants : babillard électronique, forum de discussion, courrier électronique, notification de courrier électronique, messages

instantanés en ligne, discussion en ligne, tableau partagé, vidéoconférence, gestion de contacts, partage d'écran et d'application, votes/enquêtes, minutage, partage de documents, gestion de documents ou planificateur de réunion (Frayret et coll., 2004). Nous décrivons, par ordre alphabétique, dans les paragraphes suivants quelques technologies collaboratives. Ces dernières ne sont pas étrangères au travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Nous en présentons quelques exemples :

- L'intranet désigne un réseau informatique employant les protocoles de communication et les technologies du réseau Internet à l'intérieur d'une organisation. Par l'utilisation d'outils collaboratifs, des individus collaborent selon divers niveaux d'interdépendances. Des réseaux universitaires ont leurs propres intranets.
- La plateforme de gestion de cours, libre ou propriétaire, désigne un système informatique de gestion de formation et de gestion de contenu de formation. Cette dernière peut favoriser l'apprentissage et la formation virtuelle, ainsi que le travail collaboratif. La plateforme de gestion de cours peut fournir à ses utilisateurs, comme des étudiants et des professeurs, plusieurs outils collaboratifs, dont le tableau blanc, les forums, la visioconférence, la messagerie, etc.
- Le portail désigne un site Web offrant à un individu, une page d'accueil, un moteur de recherche, des hyperliens et des services lui étant utiles. Par exemple, un portail peut fournir un service de courrier électronique, des moteurs de recherche, des forums, etc. Un portail peut être généraliste, c'est-à-dire, s'adresser à une large communauté ou spécialisée c'est-à-dire s'adresser à une communauté dans un établissement universitaire.
- Le répertoire partagé de connaissances est un site Web permettant de mettre en commun une partie des connaissances et des expériences des individus y collaborant pour par la suite distribuer et partager les connaissances. Ces connaissances sont structurées au moyen de métadonnées ou de relations sémantiques permettant aux individus de les récupérer, de s'y référer ou de les

réutiliser. En éducation, les répertoires d'objets d'apprentissage sont synonymiques.

- Le Wiki désigne un site Web dynamique permettant à un individu de participer à la rédaction de contenus et de modifier des pages à son gré. Le Wiki permet à ses utilisateurs de communiquer et de distribuer de l'information rapidement ainsi que de structurer les informations dans le but de faciliter la navigation. Wikipedia est le Wiki le plus connu. Le contenu, figurant sur les pages d'un Wiki, est la propriété de tous, car il est le fruit d'une écriture collaborative. Les modifications permanentes du contenu des pages d'un Wiki, faites par les utilisateurs, doivent se faire dans une perspective constructive. Les utilisateurs d'un Wiki doivent faire progresser le travail collaboratif tout en contribuant de nouveaux contenus.

1.3 Modèles et théories

Sans être exhaustif, nous présentons dans les prochains paragraphes les modèles et les théories ayant cours dans le domaine du CSCW et que nous estimons utiles pour l'étude du travail collaboratif des producteurs de matériel de formation. Provenant des sciences sociales, ces modèles et ces théories sont les fondements de l'appréhension du travail collaboratif pour des chercheurs œuvrant dans les disciplines telles que la psychologie, l'ergonomie cognitive, les sciences de la gestion, les sciences et de l'ingénierie (Kraut, 2003). Selon Andriessen (2003), les chercheurs recourent principalement à des théories fondées sur les processus de groupe et cognitifs.

1.3.1 Processus de groupe

En ce qui concerne les processus de groupe, les chercheurs réfèrent au modèle de la performance du groupe, tirant ses origines de la psychologie sociale avec les travaux de Gladstein (1984). Ce modèle considère les intrants, le processus et les extrants du travail collaboratif. À l'origine, le modèle comportait six dimensions : la composition des membres d'un groupe, sa structure, les ressources disponibles, la structure

organisationnelle, le processus de travail et la performance. Dans une recension littéraire à propos de ce modèle, Paré et Dubé (2002) expliquent qu'il s'est, par la suite, transformé avec l'apport de résultats de recherche visant à valider ses dimensions ainsi qu'avec les avancées scientifiques à propos des technologies collaboratives.

Kraut (2003) mentionne que la représentation simplifiée du modèle composé des intrants, des processus et des extrants est le fondement sur lequel s'appuie l'étude du travail collaboratif. Les intrants réfèrent aux caractéristiques des technologies collaboratives, des tâches, des individus, du groupe (culture et structure) ainsi que de l'environnement organisationnel. La communication, la coordination, la collaboration, le partage de l'information et l'apprentissage, la confiance et la cohésion figurent comme les grandes catégories de processus de groupe. Les extrants désignent les résultats de l'organisation, les réussites du groupe et les récompenses individuelles pouvant être tirées du travail collaboratif. Nous présentons la version simplifiée de ce modèle conceptuel dans la figure 1.1.

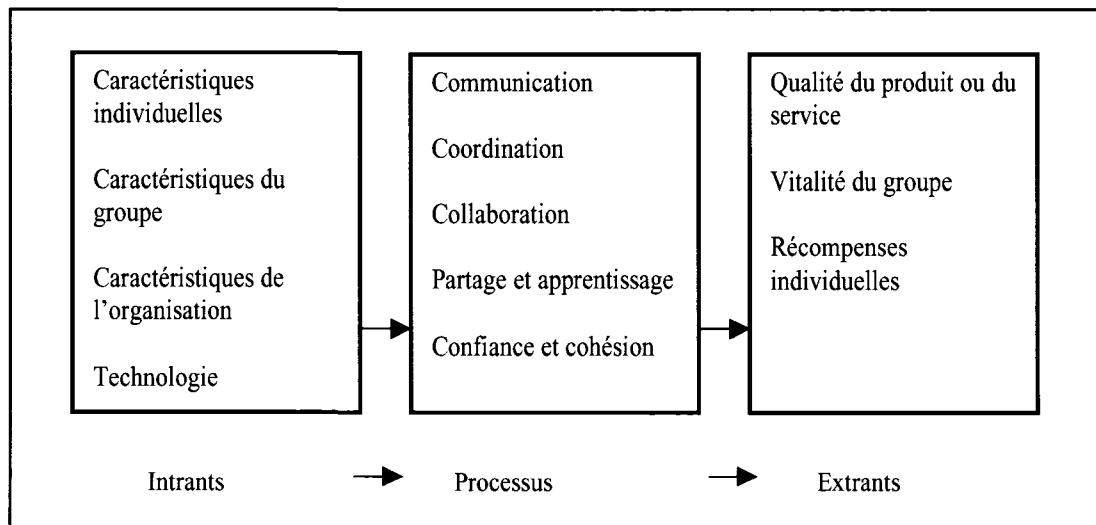


Figure 1.1. Modèle simplifié des intrants, des processus et des extrants pour l'étude du travail collaboratif

Nous nous inspirons de ce modèle simplifié pour étudier le travail collaboratif dans la production du matériel de formation.

1.3.2 Processus cognitifs

Les chercheurs s'appuient sur les théories psychocognitivistes et sociocognitivistes pour appréhender le travail collaboratif (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001).

Pour les tenants des théories psychocognitivistes, le travail collaboratif s'explique à partir du système cognitif d'un individu, sa structure et son fonctionnement. Le processus du travail collaboratif débute par la récupération de structures mentales. L'individu s'appuie sur ses structures pour s'approprier les informations nouvelles et pour construire une nouvelle structure (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001).

Pour les tenants des théories sociocognitivistes, le travail collaboratif s'explique à partir du système cognitif, mais surtout par son contexte social. Le processus du travail collaboratif débute par l'exploitation des ressources structurant l'activité (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001). Ces ressources peuvent être des personnes, l'environnement, des événements, des situations ou des outils. De plus, le travail collaboratif doit être étudié dans le contexte réel, par exemple sur les lieux où se déroule l'activité humaine (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001).

Nous présentons dans les paragraphes suivants trois théories pertinentes pour l'étude du travail collaboratif à la lumière des écrits de Salembier (2002, 1996).

- La théorie de la cognition située (Suchman, 1987) repose sur la prise en considération du contexte pour expliquer le comportement humain. Ce dernier n'est pas déterminé par un plan préétabli qui serait détaillé, complet et tout puissant. Il émerge plutôt de l'interaction de l'individu avec son environnement. L'action de l'individu est déterminée par ses interactions avec l'environnement.

- La théorie de cognition distribuée (Hutchins, 1995) repose sur la description de la nature et des propriétés d'un système fonctionnel défini par les individus, les artefacts et leurs relations dans un environnement. Selon les tenants de cette théorie, une tâche requiert le traitement de l'information distribuée entre les représentations internes d'un individu et son environnement extérieur.
- La théorie de la cognition socialement partagée (Resnick, 1991) repose sur le contexte social où se déroule le travail collaboratif. Le contexte social surdétermine l'activité cognitive d'un individu. Ainsi, un individu issu d'une région du monde peut éprouver des difficultés à réaliser une tâche en raison de l'étrangeté d'un autre contexte culturel.

Soulignons que les chercheurs recourent également à d'autres théories pour l'étude du travail collaboratif assisté par des technologies. À la base de ces théories dites du *System Matching* ou du bon appariement au système, figure l'idée que les caractéristiques des technologies collaboratives doivent correspondre aux exigences de la tâche et du contexte du travail (Andriessen, 2003). Nous présentons brièvement dans les paragraphes suivants deux théories et leurs contributions à l'étude du travail collaboratif.

- La théorie de la richesse des médias développée par Daft et Lengel (1984) repose sur deux arguments. Le premier argument est que le médium diffère avec l'expérience de proximité de la communication. D'après cette théorie, les interactions les plus riches sont celles effectuées lorsque les personnes interagissent d'une manière simultanée et face à face. Elles permettent à des personnes de manipuler plus d'informations et de transférer davantage de connaissances que des interactions différées. Le second argument est qu'il doit y avoir un appariement entre le médium et la complexité de la tâche. Par exemple, plus la tâche est complexe, plus il faut choisir un médium riche, c'est-à-dire, permettant des échanges simultanés et face à face.
- La théorie de la synchronie des médias développée par Dennis et ses collègues (1998) est une variante de la première et repose sur l'argument que toutes les

tâches consistent en deux processus de communication : la convergence et le transfert. Selon cette théorie, plus un contexte encourage les individus à collaborer à la même tâche, avec la même information et en même temps, plus le médium est synchrone. Une synchronie élevée requiert des médias de convergence, alors qu'une synchronie faible requiert des médias permettant aux individus de transférer rapidement et fréquemment des informations dans le cadre d'une tâche.

Nous sommes d'avis que les théories associées aux processus cognitifs ainsi qu'au bon appariement du système sont utiles pour la définition des devis de recherche et pour l'étude du travail collaboratif des producteurs de matériel de formation. De plus, elles nous offrent des pistes pour mieux appréhender l'objet de notre étude.

1.3.3 Processus du travail collaboratif

Tributaires du modèle conceptuel simplifié du travail collaboratif et de théories sur les processus cognitifs mentionnés précédemment, des chercheurs proposent un modèle pour l'analyse du processus du travail collaboratif (Emery et coll., 2005; Jacko et coll., 2002; Gibson, 2001). Pour ces chercheurs, les individus travaillant d'une manière collaborative manipulent des connaissances à travers un processus. Ces dernières peuvent se présenter lors de leurs échanges, à travers des documents et dans l'environnement où s'effectue la production d'un bien ou d'un service.

Dans le domaine de l'étude de la cognition distribuée et socialement partagée, Gibson (2001) a présenté un modèle conceptuel du processus cognitif du travail collaboratif dans lequel les individus collaborant d'une manière asynchrone ou synchrone effectuent les tâches suivantes (figure 1.2) :

- ils accumulent des connaissances en filtrant des informations parfois balisées et indexées;
- ils extraient et structurent des informations qui ont été partagées et échangées;

- ils examinent des informations en les interprétant et en les évaluant parfois à partir du poids d'un groupe d'appartenance ou du statut social ou professionnel d'un pair;
- ils s'accommodent des informations en les intégrant et en décidant de construire ou produire des connaissances.

La figure 1.2 illustre le modèle simplifié de la cognition partagée lors d'un travail collaboratif.

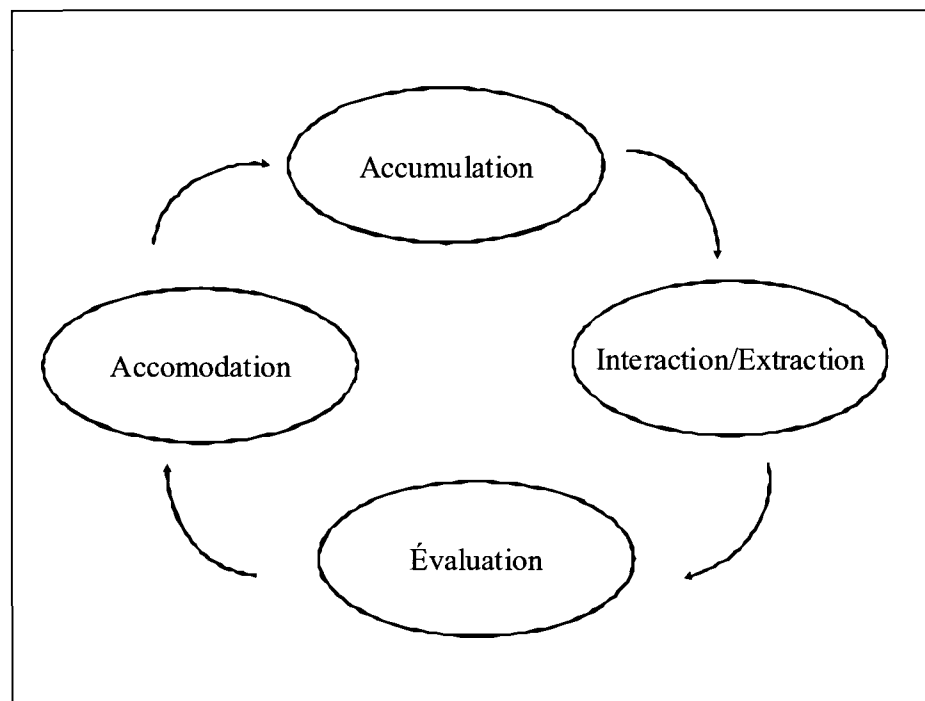


Figure 1.2. Modèle simplifié du cycle de la cognition partagée

SOURCE: Gibson, Christina B. (2001). From Knowledge Accumulation to Accommodation: Cycles of Collective Cognition in Work Groups, *Journal of Organizational Behavior*, 22, 121-134.

[Permission accordée par l'auteur]

Dans le domaine de l'étude des facteurs humains pour le Web, Jacko et ses collègues (2002) ont présenté également un modèle du processus du travail collaboratif où des individus manipulent des connaissances en les accumulant, les extrayant, les structurant, les évaluant et les intégrant, pour produire un bien ou un service.

Tous ces chercheurs sont d'avis que nous devons étudier le processus du travail collaboratif et ses impacts dans le but de développer de meilleures théories permettant de saisir, prédire et guider les comportements des individus lors d'une production collaborative, et de concevoir et améliorer des technologies et des interfaces. De plus, l'étude du processus du travail collaboratif et de ses impacts est importante pour diverses tâches ou dans différents contextes. Par exemple, des individus travaillant d'une manière collaborative doivent localiser rapidement des informations pertinentes (Bhavani, 2005), partager des informations pouvant être critiques (Larson et coll. 1998), travailler à l'intérieur de plusieurs espaces numériques et non numériques (Van Tilburg et Briggs, 2005), prendre des décisions (Kraemer et Pinsonneault, 1990) et produire un bien ou un service (Jacko et coll., 2002).

Selon ces chercheurs, l'étude du processus du travail collaboratif et de ses impacts dans la production d'un bien ou d'un service contribuerait à fournir des informations sur :

- la teneur et la hauteur du travail collaboratif des individus pour l'ensemble d'un processus (Gibson, 2001; Mohammed et Dumville, 2001);
- la nature des connaissances manipulées par les individus (Emery et coll., 2005; Jacko et coll., 2002; Gibson, 2001);
- l'identification des problèmes encourus par des individus, lors de l'accumulation, l'extraction, l'évaluation et l'accommodation des informations (Emery et coll., 2005; Gibson, 2001);
- l'identification des interfaces employées par des individus tout au long d'un processus de travail collaboratif (Emery et coll., 2005);
- le développement d'outils collaboratifs et de technologies collaboratives mieux adaptés au travail (Emery et coll., 2005).

Nous proposons donc d'étudier le processus de travail collaboratif et de ses impacts dans la production de matériel de formation. Nous abordons dans le chapitre suivant une recension littéraire sur le travail collaboratif dans la production de matériel de formation.

CHAPITRE 2:

RECENSION LITTÉRAIRE

Ce chapitre présente la recension littéraire. Elle est partagée en deux parties. Dans la première partie, nous considérons les études effectuées sur le travail collaboratif ainsi que celui assisté par des technologies collaboratives. Cette recension générale nous sert comme une base de référence utile pour l'étude du travail collaboratif des professeurs dans la production de matériel de formation. Dans la seconde partie, nous passons en revue le travail collaboratif des professeurs avec ou sans des technologies. Après la présentation de notre recension littéraire, nous présentons les constats et les contributions potentielles de notre étude.

Dans les prochaines pages, nous présentons une série de tableaux dans lesquels plusieurs publications scientifiques ayant servi pour la production de la recension littéraire y figurent (tableaux 2.1). Les publications figurant dans ces tableaux sont listées par ordre alphabétique des auteurs selon les caractéristiques des travaux scientifiques et leurs idées essentielles. Nous offrons ces tableaux seulement à titre de guide de notre recension littéraire. Cette dernière valorise ces publications scientifiques.

Tableau 2.1. Tableau résumant la recension littéraire

Caractéristiques du travail scientifique	Idées	Auteurs
Théories sur le travail collaboratif	Recension sur le travail collaboratif et son évaluation	Andriessen (2003)
Modélisation d'un logiciel d'annotations pour un répertoire d'objets d'apprentissage	Logiciel d'annotations des objets d'apprentissage pour faciliter leurs manipulations	Brase et Nedjl (2003)
Observations Analyse de 497 messages de courriers électroniques et de documents	Modélisation des conditions et composantes du partage et importance de la normalisation	Brassard (2006)
Étude de cas d'étudiants à un programme de formation des maîtres travaillant d'une manière collaborative	Perception d'un enrichissement de la pratique professorale	Byman et ses collègues (2005)
Écrits sur le travail des professeurs	Culture des professeurs et travail individuel	Carroll et ses collègues (2000)
Questionnaire sur le travail collaboratif asynchrone et synchrone 174 professeurs	Perception par les professeurs travaillant d'une manière synchrone de discuter davantage sur les activités éducatives	Conley et ses collègues (2004)
Observations du travail collaboratif synchrone et asynchrone	Les individus traitent davantage d'informations dans des contextes du travail collaboratif synchrone	Cramton (2001)
Étude de cas de 12 professeurs travaillant en collaboration sur des projets de recherche	Variables biographiques du travail collaboratif Individu ayant peu d'expérience dans la profession ou une femme collabore davantage que des hommes avec plus d'expérience professionnelle	Creamer (2004)
Opinions	Annotations pour les professeurs	Cuerrier et Barton (2003)
Analyse des grilles d'évaluation des objets d'apprentissage	Dimensions des évaluations des objets d'apprentissage	Daniel et ses collègues (2004)
Groupe de discussion de 51 individus provenant du monde de l'éducation	Limites des comités des pairs et nécessité de préserver du matériel de formation de qualité	Fitzgerald et McClendon (2002)
Analyse de messages de courriers électroniques et d'un groupe de discussion de neuf individus	Processus de travail des professeurs est différent lorsqu'ils utilisent un répertoire d'objet d'apprentissage	Fitzgerald et McClendon (2003)
Groupe de discussion de 12 individus	Novices dans la profession recourent davantage à une technologie collaborative	Fitzgerald et ses collègues (2000)

Tableau 2.1. Résumé de la recension littéraire (suite)

Caractéristiques du travail scientifique	Idées	Auteurs
Questionnaire 40 répertoires d'objets d'apprentissage d'envergure internationale	Étendue de l'utilisation des métadonnées du LOM	Godby (2004)
Modélisation et banc d'essai d'un répertoire d'apprentissage 30 professeurs universitaires canadiens	Préférence d'une recherche croisée des objets d'apprentissage avec des activités	Howard-Rose et Bean (2004)
Étude de cas sur l'adoption et l'utilisation de répertoires partagés de connaissance Entretiens avec 45 cadres intermédiaires et supérieurs dans 13 entreprises	Peu de contributions des individus dans des répertoires en absence d'engagement de la direction	Huysman et De Wit (2004)
Compte rendu de pratique Nombre non divulgué de formateurs en météorologie	Sans engagement de la direction, participation limitée des formateurs au travail collaboratif	Johnson et Wang (2002)
Étude de 72 travaux de recherches sur le travail collaboratif et ses impacts	Phénomène du <i>Social Loafing</i> Traitement de plus d'information par des individus travaillant d'une manière asynchrone	Karau et Williams (1993)
Analyse d'un forum de discussion de 46 stagiaires en formation des maîtres	Réflexion sur la pratique professorale	Karsenti (2003)
Observations de l'évaluation de devis figurant dans un répertoire de connaissance partagé et des explications sur ces derniers 12 ingénieurs mécaniques	Préférence pour ses représentations mentales personnelles	Karsenty (2000)
Étude de cas Analyse de 123 documents tirés d'un répertoire partagé de connaissances	Plus une tâche est réitérée par un individu moins il fait usage en profondeur d'un répertoire partagé de connaissances	Kock (2002)
Occurrence du travail collaboratif des professeurs	Développement professionnel et travaux de recherche transdisciplinaire sont les situations de travail en collaboration	Lattuca et Creamer (2005)
Étude de cas Huit ingénieurs mécaniques	Utilisation de technologies collaboratives selon l'état d'avancement du projet	Majchrzak et ses collègues (2002)
Analyses de 514 messages de courriers électroniques de 47 étudiants	Partager des anecdotes plutôt que de produire du matériel de formation	Martin (2003)
Questionnaire 51 professeurs (cycles d'enseignement non divulgués)	Pertinence de l'évaluation des objets d'apprentissage Conservation de matériel de formation de qualité	McClendon et Fitzgerald (2002)

Tableau 2.1. Résumé de la recension littéraire (suite)

Caractéristiques du travail scientifique	Idées	Auteurs
Analyse du contenu de rapports 117 rapports de comités d'évaluation des pairs de MERLOT	Limites des évaluations faites par des comités des pairs	McMartin et ses collègues (2004)
Théories sur l'ergonomie cognitive	Préférence pour ses représentations mentales personnelles lors de résolutions de problèmes	Moran et Carroll (1996)
Théories sur le travail collaboratif	Recension sur les technologies collaboratives et son implantation	Munkvold (2002; 2003)
Modélisation d'un outil de manipulations des objets d'apprentissage Nombre non divulgué de professeurs d'université dans le domaine du design	Outil nécessaire pour faciliter la manipulation d'objets d'apprentissage	Muzio et ses collègues (2002)
Analyse de 136 messages de courriers électroniques de 12 professeurs	Échanger des anecdotes et briser l'isolement	Nault et Nault (2003)
Groupe de discussions composé de 10 individus dans le domaine de l'éducation pour l'élaboration d'une grille d'évaluation	Dimensions de l'évaluation des objets d'apprentissage	Nesbitt et ses collègues (2002)
Écriture collaborative Questionnaire auprès de 41 individus principalement dans le milieu universitaire	Discussion sur le contenu par courrier électronique et face à face pour sa structure Suivis des modifications et gestions des versions sont importants	Noël et Robert (2005)
Étude de cas de professeurs d'université britannique sur la production de matériel de formation	Professeurs intègrent dans leur matériel de formation les objets d'apprentissage trouvés ailleurs	Oliver (2005)
Étude de cas de 8 ingénieurs logiciels	Absence d'engagement de la direction et faible participation des ressources humaines	Olson et Teasley (1996)
Étude de cas sur l'adoption et l'utilisation de répertoires partagés de connaissance	Importance des métaphores de la Suite Windows dans la conception des outils collaboratifs	Orlikowski (1992)
Étude de cas sur l'adoption et l'utilisation de répertoires partagés de connaissance	Absence de systèmes de récompenses et ancrage des pratiques professionnelles sont des facteurs d'échec de	Orlikowski et Gash (1994)
Modélisation d'un outil collaboratif et questionnaire sur l'outil	Intégration des métaphores de la Suite Windows dans les outils collaboratifs	Pokorra (2000)

Tableau 2.1. Résumé de la recension littéraire (suite)

Caractéristiques du travail scientifique	Idées	Auteurs
Questionnaire sur le travail collaboratif asynchrone et synchrone 34 individus collaborant d'une manière asynchrone et 32 individus collaborant d'une manière synchrone	Comparaison du travail collaboratif asynchrone et synchrone	Pounder (1999)
Étude de cas de l'utilisation d'ARIADNE	Réutilisation totale du matériel de formation et peu de modifications	Poupa et Forte (2003)
8 individus d'une université américaine Utilisation d'une banque dans une bibliothèque universitaire	Réutilisation de parties d'objets d'apprentissage	Recker et ses collègues (2003)
Questionnaire sur le travail collaboratif des professeurs 56 professeurs (Canada et Brésil)	Collaboration plus grande pour des plans de cours que pour d'autres matériels de formation	Robert et ses collègues (2004)
Observations de deux professeurs travaillant en collaboration en classe et à l'extérieur des cours	Alignement des contenus et des pratiques	Roth et ses collègues (2005)
Étude de cas de groupe de travail dans des entreprises	Phénomène du <i>Process Loss</i> ou de la perte lors du processus Informations se perdent au cours d'un processus de travail d'un groupe	Steiner (1988)
Théories sur le travail des professeurs	Travail individuel des professeurs	Shulman (1998)
Étude sur l'outil d'écriture collaborative <i>Instant Update</i> Questionnaire auprès de 36 employés dans une entreprise	Utilisation de l'outil d'écriture collaborative pour des tâches routinières et pour des documents comme des formulaires permettant un travail asynchrone	Tammaro et ses collègues (1997)
Étude de cas dans une entreprise d'assurance américaine sur 10 mois Entretien avec 50 cadres et questionnaire avec 290 employés	Employés réticents envers le travail collaboratif maintenaient leur pratique après l'introduction d'un répertoire et les employés ont perçu peu de changements dans la production	Vadenbosh et Ginzberg (1996)
Étude de cas de ressources humaines de diverses entreprises Fortune 500	Portiers des connaissances limitent l'acceptation de documents dans des répertoires et l'accessibilité à des individus Participation légitime périphérique	Wenger et ses collègues (2000)
Compte rendu de pratique Nombre non divulgué de professeurs d'université	Expérience de l'université Strathclyde avec un répertoire d'objets d'apprentissage Nécessité d'encourager les professeurs à participer	Wetterling et Collis (2003)

2.1 Travail collaboratif en général

Cette partie de notre recension fait état de l'étude du travail collaboratif en général et, où les chercheurs ne font pas nécessairement mention dans leurs travaux de technologies collaboratives. Nous distinguons également l'étude des processus de groupe et celle des processus cognitifs.

En ce qui concerne les processus de groupe, nous constatons que des chercheurs ont dégagé deux phénomènes importants lorsque les individus sont appelés à produire d'une manière collaborative des biens ou des services. Nous amorçons notre recension littéraire par ces deux phénomènes en raison du fait qu'ils ont été marquants et ont eu une influence sur les études subséquentes sur le travail collaboratif.

Le premier phénomène est désigné par la perte du processus (*Process Loss*). Steiner (1972) a constaté que lors d'un travail collaboratif, des informations se perdaient par les membres d'un groupe. Ce chercheur a observé que les membres d'un groupe ne distribuaient pas les informations à leurs pairs ou ne les prenaient pas en considération. De ces situations, il en résultait une perte d'information lors d'un processus du travail collaboratif et une atteinte à la performance individuelle et de groupe. Selon Kraut (2003), les chercheurs ont tenté d'appréhender la perte du processus en se basant sur les attributs de la nature du travail, la composition du groupe, les interactions et les dynamiques entre les membres d'un groupe.

Le second phénomène est la flânerie sociale (*Social Loafing*). Karau et Williams (1993) ont constaté ce phénomène à partir de l'étude de 78 travaux de recherches sur le travail collaboratif et ses impacts. Ils ont relevé que des individus traitaient davantage d'information lors d'un travail collaboratif asynchrone que dans des contextes de travail synchrone. Ces chercheurs ont également dégagé que les individus travaillaient d'une manière moindre dans un contexte de collaboration face à face que lorsqu'ils

travaillaient d'une manière asynchrone. Il en résultait, des impacts différents sur la production de biens ou de services. À l'opposé au constat de Karau et Williams (1993), des chercheurs comme Cramton (2001), concluent aux avantages de la collaboration synchrone sur la collaboration asynchrone pour une production, notamment le partage des informations.

En ce qui concerne les processus cognitifs, nous constatons que les travaux de recherche ont porté sur les représentations mentales personnelles dans le cadre d'un processus de travail collaboratif. Ces représentations mentales sont désignées dans cette thèse comme un modèle d'un schéma d'une perception, un réseau de raisonnement retenu ou un événement vécu antérieurement par un être humain pour résoudre un problème ou pour accomplir une tâche. Selon Moran et Carroll (1996), les individus préfèrent leurs représentations mentales à celles des autres lors de processus de résolution de problèmes.

L'importance de l'étude des processus cognitifs, notamment les représentations mentales, pour appréhender le travail collaboratif ressort d'une étude répartie sur deux phases, menée par Karsenty (2000), auprès d'ingénieurs mécaniques.

Pour la première phase de l'étude expérimentale, 12 sujets procédaient à l'évaluation de devis produits précédemment par des pairs. Dans l'entreprise, ces devis figuraient dans un répertoire partagé de connaissances et étaient mis à la disposition de ressources humaines dans le but d'une réutilisation potentielle pour la production de devis en génie mécanique. Les résultats de l'étude révèlent que les sujets posaient des questions lorsqu'ils jugeaient le devis d'un pair incompréhensible ou inédit. L'auteur a noté que des sujets n'avaient pas l'intention de réutiliser un devis d'un pair, lorsqu'ils évaluaient une solution alternative supérieure. De plus, les sujets ont mentionné leurs préférences pour la réutilisation d'un devis qu'ils avaient produit préalablement plutôt que celui d'un pair.

Pour la seconde phase de l'étude, l'auteur a présenté aux 12 sujets un devis pour lequel des ingénieurs avaient annoté des explications. Ces annotations contenaient des informations générales, les prises de décisions, les problèmes encourus lors de la conception et les solutions alternatives sur le devis. Karsenty (2000) a constaté que malgré ces annotations près de 25 % des questions formulées par les sujets à propos des devis demeuraient sans réponses. En dépit des annotations par un pair, les sujets se posaient des questions additionnelles à son égard. L'auteur conclut que les annotations, accompagnant un devis, sont probablement illusoires, car elles sont dépendantes d'une représentation mentale personnelle. En partie pour ce motif, il considère que les erreurs conceptuelles découlant du processus de travail collaboratif asynchrone sont plus fréquentes que celles découlant d'un processus de travail collaboratif synchrone.

Les chercheurs font ressortir les pertes d'informations encourues lors d'un processus de travail collaboratif et les représentations mentales personnelles. Ils distinguent également des différences entre le processus de travail collaboratif asynchrone et synchrone dans la production de biens ou de services. Nous retenons ces aspects pour l'étude du travail collaboratif dans la production de matériel de formation.

2.2 Travail collaboratif assisté par des technologies

Nous présentons dans cette partie une recension littéraire ayant trait au travail collaboratif assisté par des technologies. Nous constatons que des publications savantes ont fourni des notions essentielles du domaine du CSCW. Par exemple, mentionnons divers livres de référence offrant une vue d'ensemble sur la discipline, dont ceux de Greif (1988) ou Baecker (1993) et, au début des années 90, des publications sur le travail collaboratif assisté par des technologies (Rodden, 1991; Ellis et coll., 1991). En 1997, Grudin et Poltrock (1997) fournissent une perspective historique du domaine tout en mettant en relief les variations dans les préoccupations des chercheurs provenant de

différentes disciplines ainsi que les perspectives des chercheurs en Amérique du Nord, en l'Europe et au Japon.

En raison du nombre substantiel de publications récentes sur le CSCW, de leurs diverses orientations disciplinaires et de leurs spécificités par rapport à une technologie collaborative ou un contexte de travail collaboratif, nous ne tentons pas d'accomplir cette recension dans notre thèse. Notre choix des publications savantes fournit une vue d'ensemble des travaux de recherche et fait ressortir des informations utiles pour la compréhension et l'étude du travail collaboratif des professeurs dans la production de matériel de formation.

D'après Munkvold (2002, 2003) et Andriessen (2003), des chercheurs qui se sont intéressés au travail collaboratif assisté par des technologies ont abordé quatre thèmes :

- l'adoption et l'utilisation;
- les conceptions;
- l'appariement avec des technologies collaboratives;
- les apprentissages et les innovations.

2.2.1 Adoption et utilisation

L'absence de systèmes de récompenses ainsi que l'ancrage de pratiques professionnelles chez les individus ressortent d'une étude de cas approfondie, par Orlikowski et Gash (1994), comme des facteurs contribuant à l'échec de l'adoption et de l'utilisation d'un collecticiel, comme Lotus Notes®, par des ressources humaines d'entreprises américaines. Les transformations du processus du travail qui étaient escomptées par les directions d'entreprises et ses impacts s'en trouvaient limitées.

Après avoir procédé à 45 entretiens réalisés, dans 13 entreprises d'envergure internationale, Huysman et De Wit (2004) ont constaté que les individus contribuaient

peu à un répertoire partagé de connaissances pour la production d'un bien ou d'un service en raison de l'absence d'une reconnaissance par les dirigeants. Les auteurs concluent que ce contexte résultait dans des impacts négatifs sur la production de biens ou de services. Parmi ces impacts, ils mentionnent la réduction des gains d'apprentissage des individus dans les entreprises résultant dans l'absence d'amélioration continue de la qualité des biens et des services produits.

Sur une période d'un an, Olson et Teasley (1996) ont observé que huit ingénieurs logiciels fournissaient progressivement moins de listes d'impressions et de commentaires sur les fonctionnalités et les problèmes potentiels de conceptions à leurs pairs par le biais d'un répertoire partagé de connaissances, car ils croyaient que la direction, principalement le chef d'équipe, n'y collaborait pas. Selon les auteurs, cela avait un impact sur l'apprentissage des ingénieurs logiciels, mais également sur la conception des logiciels.

Nous constatons que les niveaux d'adoption et d'utilisation de technologies collaboratives par des individus sont à considérer dans l'étude du processus du travail collaboratif et de ses impacts. De plus, les gains d'apprentissage ne sont pas retenus dans notre thèse.

2.2.2 Conception

Nous relevons que l'absence de la prise en compte par des concepteurs de technologies collaboratives des modèles mentaux des individus et de leurs contextes de travail figure parmi les sources d'explications des impacts positifs ou négatifs découlant d'un processus de travail collaboratif dans la production de biens et de services.

Faisant suite à une étude de cas, Orlikowski (1992) a observé dans des entreprises américaines que des ressources humaines s'abstenaient ou employaient d'une manière moindre des technologies collaboratives dans le cadre d'une production en raison de

l'absence dans ces dernières de métaphores spécifiques à des logiciels utilisés couramment dans le cadre d'un travail, comme la Suite Windows®.

Après avoir procédé à une enquête dans une entreprise auprès de 36 individus utilisant l'outil collaboratif d'écriture *Instant Update*, Tamaro et ses collègues (1997) ont constaté les écueils engendrés par l'utilisation des outils collaboratifs d'écriture abstrayant l'environnement Windows®. Les répondants ont mentionné utiliser l'outil collaboratif d'écriture pour un document d'entreprise produit sur une base hebdomadaire, mensuelle ou trimestrielle. Après trois mois, ils avaient cessé d'utiliser cet outil collaboratif pour un document dont la structure n'était pas définie préalablement à sa production, car ils devaient passer de l'environnement d'*Instant Update* à celui de l'environnement Windows®. De plus, les répondants se sont plaints du manque d'intégration de fonctionnalités de Windows® dans l'outil collaboratif d'écriture, comme le suivi des modifications et la gestion des versions.

Dans sa dissertation doctorale axée sur le CSCW, Pokorra (2002) émet également des réserves à l'égard de technologies collaboratives conçues isolément de l'environnement de production des individus. Selon l'auteur, trop souvent les concepteurs de technologies collaboratives ne prennent pas en considération les modèles mentaux des individus ainsi que leurs contextes de travail pour la production de biens ou de services.

Notons que Noël et Robert (2004) ont mené une étude auprès de 41 individus à propos de l'écriture collaborative dans le cadre de la production de différents textes. Les auteurs avaient développé un questionnaire comportant 38 questions sur la gestion de projets, les stratégies de productions et les méthodes de communications avec des logiciels d'écriture collaborative. Les auteurs soulignent que malgré la présence d'outils collaboratifs d'écriture, près de 83 % répondants ont rapporté utiliser des logiciels de traitements de textes, comme Microsoft Word™ et du courrier électronique pour la production de textes. De plus, les répondants avaient recours aux réunions et aux

courriers électroniques d'une manière équivalente pour des discussions à propos d'un projet d'écriture de documents. Cependant, les répondants ont mentionné utiliser en premier lieu le courrier électronique pour discuter sur l'écriture et l'édition du texte, alors que pour discuter de la structure du texte les répondants ont mentionné en premier lieu les rencontres face à face. Les fonctionnalités comme le suivi des modifications, la gestion des versions ainsi que le travail synchrone sont mentionnés comme des éléments de conception importants pour l'utilisation des outils collaboratifs d'écriture.

Nous prenons en considération dans notre thèse les représentations mentales des individus pour l'étude du travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Nous retenons que des individus peuvent collaborer à l'écriture de documents d'une manière asynchrone pour des tâches et des documents usuels et simples, alors qu'ils peuvent collaborer d'une manière synchrone pour des tâches et des documents inédits et complexes. De plus, nous notons que les individus peuvent passer d'un environnement logiciel à un autre pour la production de documents.

2.2.3 Appariement avec les technologies

Des chercheurs focalisent sur l'étude de l'appariement des technologies avec un travail collaboratif et adoptent la perspective du cycle de vie de gestion d'un projet promue par le *Project Management Institute* (PMI), plus particulièrement le *Project Management Body of Knowledge* (PMI, 1996). Selon cette perspective, un projet se divise selon les quatre étapes suivantes : la conception, le développement, l'implantation et la complétion (PMI, 1996). L'appariement des technologies collaboratives est étudié tout au long d'un projet où des individus collaborent.

Découlant de l'étude d'une équipe de huit ingénieurs affectés à un projet de production de devis, Majchrzak et ses collègues (2002) ont constaté qu'un outil collaboratif pouvait être employé pour des tâches différentes au cours du processus de travail collaboratif

pour la production de devis, validant, selon eux, les théories de la richesse et de la synchronie des médias.

Les ingénieurs ont rapporté avoir collaboré d'une manière asynchrone au début du projet à une recension des informations contenues dans un répertoire partagé de connaissances, puis d'une manière intermittente parcourir des documents qu'ils avaient déjà circonscrits au cours des étapes de développement et d'implantation, alors qu'au terme du projet ils s'y référaient exclusivement pour des tâches de complétion d'un devis à l'aide de ces quelques documents.

Tout comme l'ont constaté Heath et Luff (1994) ou Hinssen (1998), ils ont noté que des ingénieurs pouvaient travailler individuellement avec des outils collaboratifs, puis en simultanée lors d'un travail d'équipe ou de groupe au cours d'un processus de travail. Par exemple, à l'amorce du projet, les ingénieurs parcouraient individuellement des devis figurant dans un répertoire partagé de connaissances, alors qu'à sa complétion quelques ingénieurs se spécialisaient dans cette tâche lors d'une réunion d'équipe.

Selon les auteurs, l'utilisation faite par les ingénieurs du répertoire partagé de connaissances peut réduire leurs gains d'apprentissage et engendrer des erreurs conceptuelles et des absences d'amélioration continue d'un devis.

Nous retenons que l'emploi de technologies collaboratives peut varier au cours d'un processus de travail et selon la tâche.

2.2.4 Apprentissage et innovation

Les gains d'apprentissage et les innovations tant sur le contenu que sur la pratique professionnelle dérivant d'un processus de travail collaboratif assisté par des technologies ont été des sujets d'étude.

Kock (2002) conclut que les organisations peuvent douter que les individus familiers avec un processus de travail collaboratif réduisent des erreurs de production, fassent des gains d'apprentissage ou transforment des pratiques avec des technologies collaboratives. Ce chercheur arrive à ce constat, après avoir, procédé à une étude de cas en comparant des individus accomplissant une tâche routinière et inédite à l'aide de 123 documents tirés d'un répertoire partagé de connaissances. L'auteur définit un processus de travail collaboratif routinier comme une série de tâches de production que des individus ont déjà accomplies, contrairement à un processus inédit. Il a constaté que les individus peu accoutumés à un processus de travail recouraient davantage à des répertoires partagés de connaissances pour produire un bien ou un service, que des individus familiers avec les tâches et le contexte de travail. Kock conclut que ces résultats peuvent nous interpeller à propos de l'amélioration des processus de travail.

Faisant suite à des études de cas menées dans des entreprises Fortune 500, Wenger et ses collègues (2000) ont constaté que les individus changeaient peu les contenus et les pratiques professionnelles, après l'introduction de collecticiels dans ces entreprises.

Ils ont observé que la qualité d'un document produit par un individu lors d'un processus de travail collaboratif, était évaluée par des membres d'un groupe favorablement ou défavorablement d'après leur appartenance à un service dans l'entreprise ou à leur domaine de connaissance. Ils qualifient ces individus de portiers ou de "*Gatekeeper*", car ils allaient jusqu'à contrôler l'acceptation des documents devant figurer dans le collecticiel ainsi que l'adhésion à un groupe de travail collaboratif. Les auteurs sont d'avis que l'exclusion du capital intellectuel de ressources humaines par ces portiers pouvait engendrer des impacts négatifs sur la production d'un bien ou d'un service. Ils relient également ce phénomène au concept de la participation légitime périphérique, développé par Lave et Wenger (1991), selon lesquels l'individu travaille et apprend à l'intérieur d'un groupe auquel il s'identifie.

Vandenbosch et Ginzberg (1996) ont réalisé une étude d'une durée de 10 mois dans une entreprise d'assurance américaine, dans le but de mesurer l'apprentissage et l'innovation découlant d'un processus du travail collaboratif assisté par des technologies. Les chercheurs visaient également à montrer des différences d'un travail collaboratif selon un niveau d'interdépendance réciproque, séquentielle et de mise en commun. Ils ont recueilli des données au moyen d'entretiens auprès de 50 cadres et d'un questionnaire auprès de 290 individus répartis dans des services, des divisions et dans l'ensemble de l'entreprise. Les cadres ont mentionné aux chercheurs que les ressources humaines réticentes envers le travail collaboratif maintenaient cette attitude après l'introduction de technologies collaboratives. Les individus n'ont perçu aucun impact sur les productions résultantes d'un processus de travail en employant des technologies collaboratives.

Nous relevons pour notre thèse que l'adhésion et l'appartenance à un groupe, ainsi que par la récurrence de l'exécution d'une tâche pour un individu colore un processus du travail collaboratif pour l'évaluation des biens et des services produits et plus spécifiquement pour l'apprentissage et l'innovation. De plus, au travers de notre recension littéraire sur le travail collaboratif assisté par des technologies, nous constatons que les chercheurs recourent à des études de cas, des entretiens et des questionnaires très souvent auprès de consultants et d'ingénieurs.

2.3 Travail collaboratif des professeurs

Nous nous intéressons ici aux études portant sur le travail collaboratif des professeurs. Ces études sont présentées en deux parties. Dans la première partie, nous passons en revue les textes portant sur la collaboration des professeurs dans le cadre de leurs activités professionnelles en général. Dans la seconde partie, nous examinons leurs collaborations avec l'assistance de technologies, plus particulièrement avec des répertoires d'objets d'apprentissage.

Nous avons sélectionné les publications nous permettant d'appréhender le travail collaboratif des professeurs et contenant des aspects sensibles par rapport à la production de matériel de formation.

Plusieurs chercheurs abordent des thèmes comme les réticences des professeurs envers le travail collaboratif, ses contextes, ainsi que ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales. Pour ce dernier thème, les auteurs distinguent entre le travail collaboratif asynchrone et synchrone. Au fil des ans, les chercheurs se sont également intéressés aux équipes, aux communautés de praticiens et aux groupes.

Les réticences des professeurs envers le travail collaboratif sont mentionnées par des auteurs comme Shulman (1998) en éducation et, Carroll et ses collègues (2000) dans le domaine de l'ergonomie des IHM. La culture de la profession est citée comme étant la source principale de ces réticences. Ainsi, habitués à travailler individuellement et à l'abri du regard de leurs pairs, les professeurs seraient peu enclins à collaborer dans la production de matériel de formation.

Les contextes les plus fréquents du travail collaboratif entre des professeurs sont notamment lors de programmes de développement professionnel, de travaux de recherche transdisciplinaires (Lattuca et Creamer, 2005) et d'activités de co-enseignement en éducation spécialisée et en sciences (Roth et ses collègues, 2005). La prévalence du travail collaboratif des professeurs en sciences s'explique par le fait que les connaissances sont considérées comme étant atomiques (Shulman, 1998) et les expériences de ces derniers pour développer des activités éducatives autres que des cours magistraux se déroulent dans des contextes de collaborations asynchrones et synchrones (Roth et ses collègues, 2005).

Robert et ses collègues (2004) ont mené une enquête sur le travail collaboratif des professeurs pour la production de matériel de formation par le biais d'un questionnaire,

comportant 50 questions. Parmi les professeurs, 31 sont originaires du Canada et 25 proviennent du Brésil. Plus de 70 % de ceux-ci sont issus des disciplines de l'ingénierie, des sciences et des sciences de la santé. Les résultats montrent que plus de 90 % des professeurs ont affirmé préparer les plans de cours d'une manière collaborative, alors que ce pourcentage chute à 36 % pour la préparation de matériel de formation. Pour produire du matériel de formation, les professeurs ont mentionné se réunir à 84 %, employer le courrier électronique à 82 % et le téléphone à 59 %. Pour préparer le matériel de formation, 75 % des professeurs ont déclaré utiliser les notes de cours et des livres et, 50 % des sites Web d'une manière collaborative. De plus, 75% des professeurs ont mentionné employer principalement des logiciels de la Suite Windows®.

Dans le cadre d'une étude à propos du travail collaboratif de 12 équipes de professeurs lors de projets de recherche, Creamer (2004) a dégagé que le genre, le nombre d'années d'expérience de travail en enseignement, le poste occupé dans la bureaucratie professionnelle sont parmi les variables biographiques lui étant déterminante. Ainsi, l'auteur fait ressortir les points suivants :

- les femmes et les novices dans la profession démontraient une plus grande volonté de collaborer que les hommes cumulant un plus grand nombre d'années d'expérience en enseignement;
- les femmes et les novices dans la profession arrivaient plus rapidement à un consensus ou abdiquaient, lors d'un conflit avec un pair occupant un poste plus élevé dans la bureaucratie professionnelle;
- les professeurs détenant plus de cinq années d'expérience en enseignement se montraient davantage préoccupés par le contexte dans lequel se déroulait le travail collaboratif que par son résultat et prenaient généralement le leadership.

Dans les moments où le travail collaboratif est effectué, les professeurs sont satisfaits par l'expérience et prêts à la réitérer (Robert et coll., 2005). Les professeurs perçoivent les impacts positifs suivants :

- la réduction des erreurs conceptuelles du contenu du matériel de formation;
- l'enrichissement du contenu et l'amélioration de la pratique professorale;
- l'introduction d'innovations pédagogiques dans le cadre d'une activité d'enseignement.

Ces impacts positifs diffèrent selon que le travail collaboratif est effectué d'une manière asynchrone ou synchrone. Nous faisons état de résultats de trois études où les professeurs collaboraient d'une manière asynchrone ou synchrone pour le développement d'une activité d'enseignement.

À l'aide d'un questionnaire, Pounder (1999) a comparé 34 professeurs collaborant en mode asynchrone et 32 collaborant d'une manière synchrone. Les derniers ont perçu leurs pratiques professorales s'enrichir comparativement aux premiers. De plus, les professeurs, travaillant en mode synchrone, ont rapporté avoir accordé plus de temps à discuter d'une activité d'enseignement que de son contenu.

À partir des réponses de 174 professeurs à un questionnaire, Conley et ses collègues (2004) ont dégagé des différences entre le travail collaboratif asynchrone et synchrone pour la conception d'une activité d'enseignement. En plus de consacrer plus de 75 % de leurs discussions aux activités d'enseignement à proposer aux étudiants, les professeurs ont rapporté avoir perçu que leurs discussions contribuaient au développement d'activités éducatives davantage centrées sur les étudiants lors d'un travail collaboratif synchrone.

Roth et ses collègues (2005) ont observé que pendant une année, une équipe de deux personnes enseignant en classe d'une manière synchrone et ont analysé le matériel de formation produit d'une manière asynchrone et en équipe. Ils ont constaté une uniformisation progressive des contenus et des pratiques professorales au cours de la période d'étude. Ainsi, les professeurs aboutissaient, après une période d'une année de

collaboration, à utiliser et produire du matériel de formation, à adopter des pratiques professorales et à partager des espaces physiques similaires de travail. Ils ont également noté que les deux professeurs ont rapporté avoir amélioré le contenu en ayant la possibilité de corriger les erreurs conceptuelles de leur pair.

À la lumière de ces études, nous retenons que la production de matériel de formation est davantage une activité individuelle qu'une activité faite en collaboration pour les professeurs. Dans le domaine des sciences, la production de matériel de formation, autre que pour des cours magistraux, s'effectue dans le cadre d'un travail collaboratif asynchrone et synchrone. Nous notons que des variables biographiques comme le genre, le nombre d'années d'expérience en enseignement et le statut occupé par un individu dans la bureaucratie professionnelle peuvent avoir un impact sur le comportement d'un individu au cours d'un processus du travail collaboratif ainsi que sur la production de matériel de formation. En mode de travail asynchrone et synchrone, des individus perçoivent des impacts sur les contenus et les activités professorales. Nous posons maintenant notre regard sur le travail collaboratif des professeurs assistés par des technologies.

2.4 Travail collaboratif des professeurs assistés par des technologies collaboratives

Avec l'avènement des technologies collaboratives dans le monde de l'éducation, les professeurs ont progressivement utilisé des plateformes de logiciels de cours, des répertoires d'objets d'apprentissage et des Wikis pour leurs activités professorales.

Similairement aux études menées dans d'autres secteurs d'activités, nous avons relevé que des chercheurs se sont intéressés à l'adoption et l'utilisation des technologies collaboratives par les professeurs et leurs étudiants. Par exemple, Viens et ses collègues (2003) relatent l'expérience de trois pairs d'enseignants et de leurs groupes d'étudiants

avec une plateforme de logiciels de cours utilisée pour leurs discussions sur du matériel de formation. Sunal et ses collègues (2003) discutent des réticences des professeurs de travailler de manière collaborative en vue de partager et de produire des plans de cours, lors de la mise en commun de portfolios électroniques d'enseignement, par le biais d'un réseau intranet. Fountain (2005) traite de l'utilisation du Wiki par des professeurs et sa contribution notamment pour la réflexion et le développement d'activités d'enseignement.

Plusieurs travaux de recherche se sont déroulés dans le cadre de la formation des maîtres et les chercheurs ont eu recours aux courriers électroniques, aux conférences virtuelles et aux forums de discussion pour la durée de la formation des maîtres pour recueillir leurs données. Nous faisons état dans les paragraphes suivants de ces études.

Pour offrir aux enseignants novices des mesures d'accueil et de soutien professionnel, trois conférences virtuelles ont été organisées dans le cadre d'un programme de formation continue des maîtres. Nault et Nault (2003) ont analysé 136 messages échangés par des professeurs, lors de trois conférences virtuelles auxquelles participaient au plus 12 professeurs. Elles font ressortir que les novices ont utilisé la technologie collaborative pour partager des anecdotes et des idées pour la production d'activités éducatives, et pour briser l'isolement professionnel.

Karsenti (2003) a également montré à partir de l'analyse des messages d'un forum de discussion, que les 82 stagiaires inscrits à un programme de formation des maîtres avaient principalement collaboré pour des conseils pédagogiques. De plus, il a constaté que l'expérience des stagiaires favorisait une réflexion sur la pratique professorale et aidait à surmonter des difficultés encourues lors d'activités d'enseignement.

Dans le cadre d'un programme de formation des maîtres, Martin (2003) a analysé 514 messages électroniques échangés par 47 étudiants d'un cours portant sur la didactique

des sciences. Il a constaté que les étudiants ont peu coconstruit des connaissances, et fait des liens entre la théorie et la pratique professorale. Ils ont préféré partager des anecdotes sur leur travail avec leurs collègues plutôt que de produire du matériel de formation.

Byman et ses collègues (2005) relatent l'expérience d'étudiants inscrits à un programme international de formation des maîtres en sciences administratives partageant leurs modèles pédagogiques, dans le cadre d'un stage. La participation des stagiaires au travail collaboratif faisait partie de l'évaluation du stage. Pour partager leurs modèles pédagogiques, des stagiaires des États-Unis, de Finlande et du Royaume-Uni pouvaient échanger dans un forum de discussion et lors de trois conférences virtuelles. Les stagiaires ont mentionné un enrichissement des pratiques professorales grâce à ces échanges. Les chercheurs ne qualifient pas les améliorations constatées par les stagiaires.

Brassard (2006) fait état dans sa dissertation doctorale d'une modélisation du partage de professeurs coopérant avec WebCT, avec le logiciel MOT. Les conditions et les composantes du partage d'un groupe de professeurs sont modélisées à partir de l'analyse de contenus de 497 messages et 92 documents. L'auteur constate que les individus ont utilisé des diapositives PPT pour la production du matériel de formation et ont échangé des anecdotes. Brassard conclue en l'importance de la normalisation.

Nous constatons que ces chercheurs se sont intéressés davantage à la coconstruction des connaissances pédagogiques et aux réseaux de soutiens parmi les pairs qu'à la production de matériel de formation. Ils n'abordent pas le processus du travail collaboratif dans des contextes où le matériel de formation peut être partagé, annoté, manipulé, évalué et réutilisé par des individus, comme avec des répertoires d'objets d'apprentissage.

Depuis quelques années, des scientifiques et des gens d'affaires fondent des espoirs sur le travail collaboratif des professeurs au moyen de répertoires d'objets d'apprentissage pour la production de matériel de formation. Ils sont d'avis que le partage du contenu, rendu possible par cette technologie collaborative, peut non seulement contribuer à la coconstruction des connaissances, mais également assister les professeurs dans la production de matériel de formation et la transformation de leurs pratiques professorales (Johnson, 2003). Des chercheurs mettent en doute ces espoirs en soulevant les réticences des professeurs à travailler d'une manière collaborative avec des répertoires d'objets d'apprentissage pour la production de matériel de formation.

Outre les réticences de partager avec des pairs et l'absence de récompenses et de reconnaissances, des chercheurs mentionnent la conservation et de la protection des droits de propriété intellectuelle pour expliquer les réticences de professeurs envers le travail collaboratif pour la production de matériel de formation (McNaught, 2003; Campbell et coll., 2001; COHERE Group, 2002). Deux études, décrivant des expériences d'adoption et d'utilisation de répertoires d'objets d'apprentissage par des professeurs, confirment les opinions de ces chercheurs.

Dans la première étude, Johnson et Wang (2002) relatent l'expérience du *National Weather Service* (NSW), lors de la création du répertoire d'objets d'apprentissage COMET, pour la formation des maîtres en météorologie, désignée par le *Web-Based Training Resource Center* (TRC). Les professeurs avaient accès par le TRC à un catalogue de ressources didactiques, un forum de discussion et une liste de ressources complémentaires en météorologie dans le but de les assister dans leurs tâches professorales, notamment la production de matériel de formation. Johnson et Wang (2002) expliquent l'échec de l'adoption et de l'utilisation du TRC par les professeurs, par l'ancrage à leurs habitudes de travail et par le manque d'engagement de la direction du NSW envers le répertoire.

Dans la seconde étude, Wetterling et Collis (2003) décrivent l'encouragement et le soutien apportés par les représentants de la bibliothèque de l'Université Strathclyde, en Écosse, auprès de professeurs pour l'utilisation du répertoire d'objets d'apprentissage. À la lumière de cette expérience, ils identifient le respect des droits de propriété intellectuelle, la visibilité du matériel de formation découlant d'une production et l'habitude des professeurs de travailler de manière autonome comme des obstacles au travail collaboratif assisté par des technologies.

Outre des comptes rendus et des études de cas réalisés par des chercheurs à propos de l'adoption et de l'utilisation par des professeurs de répertoires d'objets d'apprentissage, pour la production de matériel de formation, nous constatons que d'autres discutent du processus du travail collaboratif. Ce processus est défini comme une série d'actes d'assemblage et de désassemblage d'objets d'apprentissage. Ici, les chercheurs font référence aux manipulations des professeurs sur le matériel de formation.

À partir de cette définition, nous constatons que des chercheurs ont tenu des discussions sur la facilité des professeurs de produire du matériel de formation assisté par des répertoires d'objets d'apprentissage. Nous recensons trois positions sur ce sujet.

Pour un premier groupe de chercheurs, des professeurs peuvent éprouver des difficultés à manipuler des objets d'apprentissage en raison du manque de contextualisation de ces derniers lors un processus de travail collaboratif (Wiley, 2000; Friesen, 2003; Polsani, 2003). D'après ces chercheurs, en l'absence d'une maîtrise du contenu et des pratiques professorales, des individus auront davantage de difficultés à manipuler des objets d'apprentissage en vue de produire du matériel de formation (Wiley, 2002).

Pour un deuxième groupe de chercheurs, les difficultés de manipuler des objets d'apprentissage proviennent du type de matériel de formation à produire. De l'avis de South et Monson (2001), un cours magistral est plus facilement manipulable par un

producteur de matériel de formation en raison du grand nombre d'objets d'apprentissage pouvant être réutilisé pour la production de matériel de formation, contrairement à un exercice s'adressant généralement à plus d'un concept et à plus d'un objectif éducationnel simultanément. Pour ces auteurs, un exercice, est plus difficilement manipulable par un producteur en raison de sa plus grande centration sur l'étudiant. Il contient donc des objets d'apprentissage recelant un nombre plus élevé de séquences d'activités éducatives et d'interactions parmi les étudiants.

Soulignons que des chercheurs dans le domaine de la spécification de scénarios pédagogiques d'IMS-LD partagent cette vision. Ainsi, Koper et Oliver (2004) sont d'avis qu'il est plus facile de modéliser et de manipuler des scénarios pédagogiques d'IMS-LD, de cours magistraux, que des scénarios caractérisés par plus d'interactions entre les individus, c'est-à-dire, recelant une centration sur les étudiants. D'ailleurs, De la Teja et ses collègues (2005) s'interrogent sur les possibilités de formaliser des scénarios pédagogiques autres que des cours magistraux.

Pour un troisième groupe de chercheurs, les professeurs n'éprouvent pas de difficultés de manipuler des objets d'apprentissage. Ces derniers peuvent être assemblés et désassemblés par des individus selon une diversité de contextes et de granularités (Hamel et Ryan-Jones, 2003), une tranche complète d'un cours, un élément d'un logiciel ou un concept pour produire du matériel de formation (Laurillard et McAndrew, 2003).

En dépit de cette troisième position, des chercheurs ont proposé la conception de dispositifs pour faciliter le processus du travail collaboratif pour la production du matériel de formation. Nous notons les propositions suivantes :

- les conceptions de logiciels de manipulations selon les catégories d'objets d'apprentissage
- les répertoires de scénarios pédagogiques;
- les annotations;
- les évaluations.

En ce qui concerne les conceptions de logiciels de manipulations des objets d'apprentissage, les travaux de prototypage de Muzio et ses collègues (2002) pour le *Center for Economic Development and Applied Research (CEDAR)* du *Royal Roads College*, visaient à assister les producteurs de matériel de formation à réutiliser des fragments de textes et des illustrations. Ces auteurs sont d'avis qu'ils sont les seules formes d'objets d'apprentissage pouvant être manipulées par des individus.

En ce qui concerne les répertoires de scénarios pédagogiques, des chercheurs ont proposé d'assister la production de matériel de formation avec des informations ayant trait aux objectifs éducationnels ou aux activités éducatives. Dans le cadre d'un projet parrainé par Industrie Canada, *Repository to Reality (R2R)*, Howard-Rose et Bean (2004) ont mené une étude auprès de 30 professeurs appelés à tester un prototype de répertoires d'objets d'apprentissage intégrant des scénarios pédagogiques. Les auteurs ont observé que les professeurs localisaient des objets d'apprentissage en faisant des recherches croisées avec des activités. Ils concluent sur l'importance de réduire la confusion terminologique et de recourir à des annotations et des évaluations des objets d'apprentissage.

Buzza et ses collègues (2005) relatent la modélisation d'une banque de scénarios respectant la spécification des scénarios pédagogiques d'IMS-LD. Ces auteurs sont d'avis que les producteurs de matériel de formation manipulent davantage des objets d'apprentissage lorsque ces derniers sont associés à des scénarios pédagogiques. Ils soulignent l'importance de contextualiser le matériel de formation en l'annotant afin d'assister le professeur dans une production.

En ce qui concerne les annotations, les chercheurs proposent que les professeurs annotent d'une manière volontaire (Longmire, 2000; *National Learning Initiative Infrastructure*, 2003; Friesen, 2004) ou d'une manière automatisée à l'aide d'un logiciel

d'annotations (Brase et Nedjl 2003), le matériel de formation pour faciliter le processus du travail collaboratif et pour favoriser sa production. Ces annotations se définissent comme des descriptions des activités d'enseignement entreprises par des professeurs avec des objets d'apprentissage dans le but d'informer un pair en le situant dans un contexte⁵.

En menant des études sur l'étendue de l'application du LOM par des répertoires d'objets d'apprentissage d'envergure internationale, des chercheurs ont constaté l'absence de contextualisation des objets d'apprentissage (Friesen, 2004; Godby, 2004). De plus, Godby (2004) a dégagé que les éléments de données regroupés dans les catégories Pédagogie, Annotation, Cycle de vie et Relation du LOM sont peu explorés et utilisés parmi 29 répertoires d'objets d'apprentissage, sises en Amérique du Nord, Europe et en Asie. Cet auteur conclut que l'absence d'annotations du matériel de formation entraîne des difficultés aux professeurs lors de la production du matériel de formation tout au long d'un processus du travail collaboratif.

Contrairement à ces conclusions, Cuerrier et Barton (2003) sont d'avis que les annotations ne sont pas une proposition à considérer pour faciliter le travail collaboratif des professeurs pour la production de matériel de formation. Ils considèrent qu'ils sont démotivés, à cours de temps et peu outillés pour annoter les objets d'apprentissage.

Nous retenons qu'aucune de ces études ne porte sur des contextes où des professeurs utilisent et prennent connaissance d'annotations au cours d'un travail collaboratif dans la production de matériel de formation.

⁵ Dans le LOM, nous trouvons un exemple d'une annotation : « J'ai utilisé cette vidéo avec mes étudiants. Ils ont réellement trouvé plaisant de faire un zoom sur les peintures. Il faut cependant s'assurer que les étudiants possèdent de l'Internet à haute vitesse, car l'activité peut devenir très lourde ». (Traduction libre de l'auteur).

En ce qui concerne les évaluations, des chercheurs recommandent que des experts, associés à un domaine de connaissance, évaluent au préalable le matériel de formation pour faciliter le travail collaboratif des professeurs (Nesbitt, et coll., 2002; Vargo et coll., 2003). Pour les tenants de cette position, les évaluations du matériel de formation contribueraient à assurer aux professeurs la qualité d'une production. Ces chercheurs citent généralement les critères d'évaluation employés par des répertoires d'objets d'apprentissage, reconnus, comme MERLOT et GEM.

La grille d'évaluation du matériel de formation de MERLOT est composée de trois critères (Levin et coll., 2002) :

- la qualité du contenu;
- la pertinence pédagogique;
- la facilité d'utilisation.

La qualité du contenu porte sur son importance dans la transmission d'un savoir et son exactitude par rapport à une discipline. La pertinence pédagogique a trait à l'effet de l'objet d'apprentissage sur des étudiants. La facilité d'utilisation concerne l'aisance d'employer un objet d'apprentissage sur le plan technique.

La grille d'évaluation du matériel de formation de GEM est composée de six critères :

- l'exactitude du contenu;
- la clarté des objectifs éducationnels;
- la motivation suscitée auprès de l'apprenant;
- l'organisation du matériel de formation;
- la complétude du matériel de formation;
- la complétude du contenu par rapport à une discipline.

En se fondant sur les critères de GEM et de MERLOT, des chercheurs canadiens ont également conçu à l'aide de 10 personnes issues du monde de l'éducation, une échelle

de mesure à cinq niveaux, composée de neuf énoncés, le *Learning Object Review Instrument* (LORI) (Vargo et coll. 2003). Chacun des énoncés de cette échelle de mesure porte sur un critère d'évaluation : la qualité du contenu, la motivation, la rétroaction et l'adaptabilité, l'alignement avec l'objectif éducationnel, l'interaction, la présentation en terme de design, l'accessibilité, la réutilisabilité, et le respect des normes et des spécifications⁶(ELERA, 2005) .

Contrairement aux opinions émises par les représentants de GEM, de MERLOT et des chercheurs associés à ELERA, Daniel et ses collègues (2004) mettent en doute les évaluations du matériel de formation comme un moyen valable pour faciliter les manipulations par les professeurs. Ils considèrent que ces évaluateurs ne manipulent et ne produisent pas de matériel de formation, réduisant ainsi la portée de leurs évaluations. L'étude menée par McMartin et ses collègues (2004) sur 117 rapports émis par des comités d'évaluation de MERLOT confirment cette opinion. Ils ont constaté que les membres de ces comités éprouvaient parfois des difficultés à comprendre ce que leurs pairs recherchent pour la production de matériel de formation et prenaient peu en compte le critère de la facilité d'utilisation.

De nouveau, nous retenons qu'aucune de ces études ne porte sur des contextes où des professeurs évaluent le matériel de formation qu'ils manipulent lors d'un processus de travail collaboratif.

Néanmoins, quelques études fournissent un éclairage à propos du travail collaboratif des professeurs pour la production de matériel de formation. Certaines de ces études ont été

⁶ En anglais les dimensions du LORI sont définies comme suit : content quality, learning goal alignment, feedback and adaptation, motivation, presentation design, interaction usability, accessibility, reusability et standard compliance.

menées auprès de répertoires d'objets d'apprentissage d'envergure comme GEM ou ARIADNE et effleurent le sujet de la production du matériel de formation.

La première étude annuelle de GEM, publiée en l'an 2000, révèle à partir des propos de 12 individus, ayant participé à un groupe de discussion, issus de l'administration, de l'enseignement et de la gestion des TIC, que les novices recourent davantage à la technologie collaborative que des producteurs détenant plus d'expériences de travail en enseignement dans la production de matériel de formation (Fitzgerald et coll., 2000).

La deuxième étude annuelle de GEM (2001) en se fondant sur les propos de neuf personnes lors d'un groupe de discussion fait état des difficultés éprouvées par les professeurs de trouver du temps pour produire du matériel de formation avec des répertoires d'objets d'apprentissage (Fitzgerald et coll., 2001).

La troisième étude annuelle de GEM (2002) révèle, à partir des discussions tenues avec 51 individus provenant du corps professoral, de la gestion des technologies de l'information et des administrateurs d'établissements, que les professeurs parcourent rapidement plusieurs répertoires d'objets d'apprentissage et des sites Web pour produire du matériel de formation (Fitzgerald et McClendon, 2002). Tout en constatant les difficultés d'un système d'évaluation fondé sur l'expertise des pairs, les auteurs du rapport concluent sur l'importance de partager, d'identifier et de conserver du matériel didactique de qualité pour assurer la pérennité de ces répertoires.

La quatrième étude annuelle de GEM (2003) portait spécifiquement sur le processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Pour cette étude, Fitzgerald et McClendon (2003) ont analysé les messages contenant entre 23 à 63 paragraphes, des courriers électroniques acheminés sur une période de six mois à GEM par des utilisateurs ainsi que les propos de neuf individus, issus du monde de l'éducation, participants à un groupe de discussion. Les auteurs concluent que les

professeurs produisent différemment du matériel de formation avec technologies collaboratives. Ils ont constaté que les utilisateurs de GEM détiennent peu de connaissances dans la manipulation du matériel de formation. Ils révèlent également que les professeurs utilisent en partie du matériel de formation, des portions d'activités éducatives, ainsi que des idées et des concepts, plutôt qu'une unité d'apprentissage dans son ensemble.

En contradiction avec les résultats tirés de la quatrième étude annuelle de GEM (2003), Poupa et Forte (2003) font état d'une étude réalisée pour le compte d'ARIADNE, sur le répertoire d'objets d'apprentissage. Ils ne dévoilent pas la méthodologie suivie pour recueillir les données, ainsi que le nombre d'individus sur lesquels s'appuient leurs constats. Ils concluent que les utilisateurs d'ARIADNE utilisent dans son intégralité le matériel de formation et y apportent peu de modifications. De plus, ils constatent que ce matériel est normalisé à un domaine de connaissance. Nous ne trouvons aucune définition de ce que les chercheurs entendent par du matériel de formation normalisé, par la hauteur et la teneur des modifications et par l'impact du processus du travail collaboratif.

Recker et ses collègues (2004) font le même constat que Poupa et Forte (2003) à propos de la manipulation des objets d'apprentissage, après avoir mené une étude de cas auprès de huit individus. Ces derniers étaient appelés, dans un premier temps, à utiliser Internet et dans un deuxième temps, une base de données d'une bibliothèque universitaire pour choisir du matériel de formation et non pas le produire.

Quoique dans la dernière étude annuelle de GEM, ces représentants sont d'avis que les professeurs n'adoptent pas le même processus de travail collaboratif pour la production du matériel de formation avec des technologies collaboratives, nous avons trouvé une étude témoignant du contraire (Fitzgerald et McClendon; 2003).

À partir d'une série d'entretiens non structurés menés auprès d'un nombre indéterminé de professeurs d'un établissement universitaire britannique à propos de la production de matériel de formation, Oliver (2005) conclut que le travail collaboratif des professeurs assistés par des technologies est identique à celui effectué sans le recours à ces dernières. Pour produire du matériel de formation, ces professeurs décrivent un processus de travail épousant les quatre activités suivantes :

- localiser une unité d'apprentissage similaire dans un programme universitaire;
- comparer les objets d'apprentissage, s'il y a lieu, avec le matériel de formation qu'ils détiennent;
- procéder à un tri du matériel de formation en ajoutant ou retirant ce dernier à leur production initiale, s'il y a lieu;
- aboutir par la création d'une nouvelle version du matériel de formation.

Les professeurs ont mentionné changer peu l'ordre de leurs objets d'apprentissage et intégrer ceux trouvés auprès de leurs pairs à une structure préalablement établie. Ils déclarent également apporter peu de modifications aux matériels éducatifs extraits d'un pair.

Nous considérons pour notre thèse cette description du processus du travail collaboratif des professeurs dans la production du matériel de formation.

2.5 Constats

Cette recension littéraire, nous permet de faire plusieurs constats sur l'état de la connaissance sur le travail collaboratif des professeurs dans la production du matériel de formation.

Comme le soulignent des chercheurs spécialisés en cognition partagée et en facteurs humains, il n'y a pas d'études effectuées à ce jour sur le processus du travail collaboratif pour la production de biens et de services (Emery et coll. 2005; Jacko et coll, 2002;

Gibson, 2001). À notre connaissance, cette étude est inexistante pour la production collaborative de matériel de formation.

Plusieurs résultats de ces études proviennent d'études de contextes distants de la production de matériel de formation, tant par la profession exercée par des individus faisant partis prenantes d'un travail collaboratif que par la réalisation des tâches. Par exemple, les ingénieurs ont fait l'objet de nombreuses études sur le travail collaboratif, notamment des études de cas.

À travers l'ensemble de la recension littéraire, nous notons que les questionnaires, les études de cas et plus récemment l'analyse des courriers électroniques et des forums de discussion ont été les méthodes de collectes de données prisées par les chercheurs. De plus, les résultats de ces études sont souvent dégagés *a posteriori* d'un travail collaboratif plutôt que pour l'ensemble d'un processus.

Nous méconnaissons les caractéristiques des manipulations et des réutilisations pour diverses catégories de matériel de formation, notamment pour des cours magistraux et des évaluations, comme des exercices.

De surcroît, nous constatons que les résultats sur l'évaluation, l'annotation, la réutilisation, la modification et la production du matériel de formation sont parfois fondés sur les opinions et les perceptions d'experts et d'utilisateurs de répertoires plutôt que sur les expériences des individus impliqués au cœur d'un processus de travail collaboratif.

La différence entre le travail collaboratif effectué d'une manière asynchrone et synchrone, est un aspect traité par des chercheurs. Néanmoins, nous avons peu vu cette distinction dans l'étude du processus du processus du travail collaboratif des professeurs pour la production de matériel de formation.

De plus, nous avons peu d'informations sur l'impact d'un travail collaboratif de la production de matériel de formation et sur le contenu et les activités professorales.

En prenant en considération les nombreux constats tirés de notre recension littéraire, nous sommes d'avis que nous pouvons étudier d'une manière enrichie le processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation et ses impacts. Nous croyons qu'en investiguant l'ensemble de ces aspects nous sommes en mesure d'atteindre nos objectifs et de répondre aux quatre questions fondamentales faisant partie prenante de notre thèse.

2.6 Originalité des études

Nous sommes d'avis, que les trois études menées, dans le cadre notre thèse, recèlent une originalité sur le plan théorique et pratique.

Sur le plan théorique, ces trois études peuvent fournir des contributions utiles pour l'appréhension du travail collaboratif pour la production du matériel de formation à la lumière des processus de groupe et cognitifs.

Sur le plan pratique, ces trois études peuvent fournir des contributions utiles pour la formulation de propositions de dispositifs ou d'interfaces pour des technologies collaboratives, comme des répertoires d'objets d'apprentissage. Elles peuvent également nous fournir des informations utiles pour saisir, prédire et guider les comportements des individus pour la production de divers matériel de formation d'une manière collaborative. Nous présentons dans les trois prochains chapitres de notre thèse ces études.

CHAPITRE 3:

ÉTUDE EMPIRIQUE DU TRAVAIL COLLABORATIF ASYNCHRONE ENTRE DES PROFESSEURS POUR LA PRODUCTION DE MATÉRIEL DE FORMATION

3.1 Motivation

Nous présentons dans ce chapitre une étude empirique sur le travail collaboratif asynchrone entre quatre professeurs spécialisés dans le domaine de l'ergonomie des IHM qui ont pour tâche de produire du matériel de formation à partir de leur matériel et de celui de leurs pairs. Cette étude a fait l'objet d'une communication scientifique⁷. Nous avons décidé de contexte d'étude et de son objet pour les raisons figurant dans les prochains paragraphes.

Au cours des dernières années, nous avons assisté à la création de plusieurs répertoires d'objets d'apprentissage offrant du matériel de formation à des professeurs travaillant d'une manière asynchrone et d'une manière individuelle.

Selon des chercheurs en éducation et en ergonomie cognitive, les professeurs travaillent en solitaire et à l'abri du regard de leurs pairs (Shulman, 1998, Caroll et coll., 2000). De plus, à plusieurs moments du processus du travail collaboratif, les individus travaillent d'une manière individuelle (Heath et Luff, 1994; Schimdt, 1994; Hinssen, 1998).

Nous privilégions les études empiriques ou expérimentales offrant la possibilité de s'intéresser au processus de production autant qu'aux résultats finaux. Les paragraphes suivants font état des objectifs de l'étude, de sa méthodologie, des modes de collecte de données, des résultats ainsi que d'une discussion.

⁷ Robert, J.-M. et Gingras, G. (2005). Experimental Study on the Reuse of Learning Objects and Teaching Practices. IASTED, International Conference on Education and Technology, July, 4-6, 2005, Calgary, Canada, 495-100, 107-112.

3.1.1 Objectifs

Par la réalisation de cette étude, nous visons les objectifs suivants :

- déterminer les comportements et les attitudes des sujets au cours du travail collaboratif asynchrone et individuel dans la production de matériel de formation;
- déterminer le processus de travail plus spécifiquement les manipulations des objets d'apprentissage et des pratiques professorales mises en commun, puis utilisées et réutilisées par les sujets;
- établir les critères employés par les sujets pour évaluer les contenus et les pratiques professorales de leurs pairs;
- analyser l'impact du travail collaboratif asynchrone sur le matériel de formation soumis et les pratiques professorales.

3.2 Méthodologie

Dans cette étude, les professeurs produisent du matériel de formation dans le domaine de l'ergonomie et des IHM, le rendent disponible à leurs pairs et ils revisitent leurs cours à la lumière du matériel des autres. Ils amorcent une initiative de dépôts d'objets d'apprentissage et travaillent d'une manière collaborative *in situ*. Nous décrivons dans les paragraphes suivants les sujets, les tâches, le matériel, les procédures et les modes de collectes de données.

3.2.1 Sujets

Quatre professeurs ont accepté de participer à notre étude. Dans le but de préserver leur anonymat, ils sont identifiés par les lettres A, B, C et D. De plus, afin d'assurer la confidentialité des renseignements nominatifs, les données démographiques ne sont pas fournies selon chacun des sujets.

Chaque professeur détient plus de 15 années d'expérience de travail dans l'enseignement universitaire. Tous sont des hommes. Deux professeurs ont plus de 50 ans, alors que

deux autres ont entre 40 à 50 ans. Les professeurs détiennent une formation de base dans l'une des disciplines suivantes : la psychologie, le génie électrique, l'informatique et le génie civil. Trois sujets détiennent un doctorat en ergonomie des IHO, alors qu'un détient un doctorat en psychologie appliquée aux IHO. Tous sont des spécialistes de l'ergonomie cognitive et des IHO. Trois sont des professeurs dans des établissements universitaires à temps complet, alors qu'un sujet enseigne à temps partiel comme chargé de cours et exerce la profession de consultant à temps complet dans le domaine de l'ergonomie cognitive et des IHM. Les quatre professeurs proviennent de trois continents, l'Amérique du Nord (2), l'Amérique du Sud (1) et l'Europe (1).

C'est par l'entremise du sujet A que nous avons recruté les sujets B, C, et D. Ces derniers avaient donné un cours du sujet A. Avant l'amorce de l'étude, les sujets C et D avaient déjà en leur possession du matériel de formation du sujet A. De plus, les sujets, B et C, se connaissaient sur une base professionnelle. Les quatre professeurs n'avaient pas collaboré auparavant sur d'autres projets. Ils collaboraient donc pour la première fois dans la production de matériel de formation.

Dans le cadre de cette étude, nous employons le terme sujet pour désigner un professeur.

3.2.2 Tâches

Nous avons invité les sujets à partager, puis produire ou réutiliser des objets d'apprentissage pour une unité d'apprentissage, ainsi que de décrire leurs pratiques professorales. La consigne fait état des tâches des sujets (annexe A). Réparties sur deux phases, ils étaient invités à effectuer les tâches suivantes :

Phase I de l'étude

- choisir une unité d'apprentissage d'une durée de deux à trois heures ayant trait à un thème spécifique de l'ergonomie et des IHO, et pour laquelle le sujet a déjà du matériel de formation;

- remplir un questionnaire décrivant les objets d'apprentissage ainsi que les pratiques professorales pour cette unité d'apprentissage (Annexe B);
- remplir un questionnaire biographique (Annexe C);
- remettre le matériel au responsable de l'étude.

Phase II de l'étude

- produire du matériel de formation pour une unité d'apprentissage d'une durée de deux à trois heures en réutilisant, si désiré, son propre matériel, celui de ses pairs, d'autres sources et les annotations du matériel fourni par un pair;
- déposer auprès du responsable de l'étude sa production le matériel de formation.

3.2.3 Matériel

Pour la phase II de l'étude, chaque sujet avait en sa possession son propre matériel de formation, celui d'un pair, les annotations du matériel du pair avec lequel il avait consenti à partager librement. De plus, il devait rendre accessible son matériel sous format numérique afin qu'il puisse être facilement manipulé.

3.2.4 Procédures

Les sujets pouvaient œuvrer en toute liberté. Nous les avons donc laissé décider du thème traité, du lieu de travail et de sa durée. Les procédures sont réparties selon les deux phases de l'étude :

Phase I de l'étude

- rencontrer chaque sujet dans le but de lui présenter l'étude et de savoir s'il consentait à participer;
- présenter le formulaire de consentement à chacun des sujets ayant accepté de participer;
- transmettre au sujet le questionnaire de données biographiques (annexe C);

- informer un sujet qu'un de ses pairs avait choisi de collaborer avec lui pour une unité d'apprentissage d'une durée deux à trois heures ayant trait à un thème spécifique de l'ergonomie et des IHO;
- recevoir le matériel de formation et le questionnaire sur les pratiques professorales des sujets ayant consenti d'échanger;
- transmettre le matériel de formation et le questionnaire sur les pratiques professorales aux sujets;
- Transmettre au sujet le questionnaire sur les pratiques professorales dans le cas où ce dernier détiendrait déjà le matériel de formation d'un pair;

Phase II de l'étude

- inviter le sujet à produire ou à réutiliser du matériel de formation pour l'unité d'apprentissage de son choix;
- recueillir le matériel de formation produit ou réutilisé par le sujet ainsi que le questionnaire faisant état de ses pratiques professorales pour chacune des unités d'apprentissage soumises par le sujet.

3.3 Collecte de données

La collecte de données s'est étalée sur une période de deux mois au cours du trimestre d'automne 2004. Le matériel de formation a été échangé par le biais de fichiers. Les sujets ont rempli et transmis les questionnaires d'une manière numérique. De plus, nous avons recueilli des commentaires lors de la transmission par les sujets de courriers électroniques ou lors de rencontres sur le site de l'établissement.

3.3.1 Matériel de formation

Nous avons calculé la quantité de matériel de formation partagé, utilisé et réutilisé par les sujets. En premier lieu, il a été compilé sur la base du nombre des diapositives PowerPoint (PPT). En second lieu, chacune des diapositives a été analysée en se basant sur les éléments de données figurant dans le LOM, notamment les catégories des objets

d'apprentissage (*Typical Learning Resources*) (Learning Technology Standards Committee, 2002), et dans la spécification d'IMS-LD (IMS Global Learning, 2003). Par exemple, une diapositive PPT pouvait être catégorisée selon qu'elle contenait un texte, un diagramme, une figure, un modèle, un exercice, un questionnaire ou un autre élément de données répertorié dans les catégories des objets d'apprentissage inclus dans le LOM. Nous avons constaté que les diapositives PPT pouvaient contenir plusieurs catégories du LOM, nous avons donc créé des catégories hybrides. Après avoir compilé chacune des diapositives selon les catégories présentes dans la production des sujets, nous avons été en mesure de regrouper le matériel de formation selon les cinq catégories suivantes : exercice, illustration, illustrations-texte, test/questionnaire et texte.

3.3.2 Questionnaire

Le questionnaire de description du matériel de formation et des pratiques professorales que nous avons élaboré est composé de 19 questions dont neuf sont ouvertes, sept sont à choix multiple et trois sont fermées (Annexe B). Nous avons suivi étroitement les éléments de données des catégories Pédagogie, Classification et Annotation du LOM servant à décrire les pratiques professorales et ceux de la spécification d'IMS-LD (Learning Technology Standards Committee, 2002; IMS Global Learning, 2003).

S'inspirant de la spécification d'IMS-LD, huit questions ont trait aux objectifs éducationnels, aux préalables du cours, aux activités, aux méthodes d'enseignement, aux acteurs, aux scénarios alternatifs en cas de pannes ou d'interruptions, et à la durée de l'unité d'apprentissage (IMS Global Learning, 2003).

Se fondant principalement sur les catégories du LOM, quatre énoncés du questionnaire ont trait aux catégories des objets d'apprentissage, le niveau de difficulté et aux requis techniques (Learning Technology Standards Committee, 2002). Nous avons ajouté des questions sur le travail collaboratif, la réutilisation, les évaluations et les compétences.

Le choix de questions ouvertes est fondé sur deux points. En premier lieu, ces questions ont été conçues en raison de l'absence très souvent de certaines catégories du LOM et des éléments de données d'IMS-LD. En deuxième lieu, cette forme de question permet de saisir une plus grande richesse d'information. Les questions à choix multiple sont basées tantôt sur les définitions de ces organismes, principalement le *Learning Technology Standards Committee*, tantôt sur la recension littéraire.

À partir des constats de recherche de Creamer (2004) à propos des variables biographiques significatives du travail collaboratif pour des professeurs, nous avons recueilli auprès des sujets les informations personnelles suivantes : l'âge, le genre, la formation et le nombre d'années d'expérience en enseignement.

3.4 Résultats

Nous présentons dans cette partie du chapitre les résultats notre l'étude. Ils sont basés sur le matériel de formation produit ou réutilisé par les sujets, leurs réponses aux énoncés des questionnaires ainsi que leurs commentaires oraux ou écrits. Les données recueillies portent sur les objets d'apprentissage mis à la disposition d'un pair, les réutilisations, les critères utilisés pour juger de la pertinence ou de la qualité du matériel de formation d'un pair et l'impact du travail collaboratif. Les prochains paragraphes portent sur des observations préliminaires, le processus du travail collaboratif, les critères d'évaluation et ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales.

3.4.1 Comportements et attitudes des sujets

Nous présentons ici des observations préliminaires à propos des comportements et des attitudes des sujets. Ces observations nous aidant à comprendre le travail collaboratif asynchrone des sujets. À notre avis, ces dernières contribuent à une compréhension du

travail collaboratif des sujets. Nous faisons état des relations personnelles, des échanges de matériels et d'autres aspects.

3.4.1.1 Relations personnelles

Les sujets C et D nous ont mentionné qu'ils connaissaient depuis plusieurs années le sujet A, pour lequel ils avaient de l'estime. Ils ne voulaient pas que le travail réalisé dans le cadre de cette étude entache la qualité de la relation personnelle et professionnelle qu'ils entretenaient avec le sujet A. Ces deux sujets ont refusé que les manipulations du matériel de formation du sujet A ou des commentaires émis à son égard ne lui soient divulgués.

3.4.1.2 Échanges

Le sujet A a fourni du matériel de formation et des annotations de ses pratiques professorales aux sujets B, C et D (figure 3.1). Ces derniers ont accepté d'échanger exclusivement avec le sujet A, bien qu'ils aient eu la possibilité de travailler avec le matériel de formation d'un pair de leurs choix. Le sujet B a décidé de manipuler le matériel de formation du sujet A et pour plusieurs thèmes en ergonomie des IHO. Le sujet A a décidé de manipuler seulement les objets d'apprentissage du sujet B en raison de son abondance et du peu de temps dont ils disposaient au cours du trimestre. Les sujets C et D ont fourni des objets d'apprentissage alors qu'ils avaient déjà en main le matériel de formation du sujet A. Ces sujets ont sélectionné parmi ce matériel le thème qu'ils voulaient traiter dans le cadre de l'étude. Le sujet D a voulu s'assurer que son matériel de formation serait transmis uniquement au sujet A.

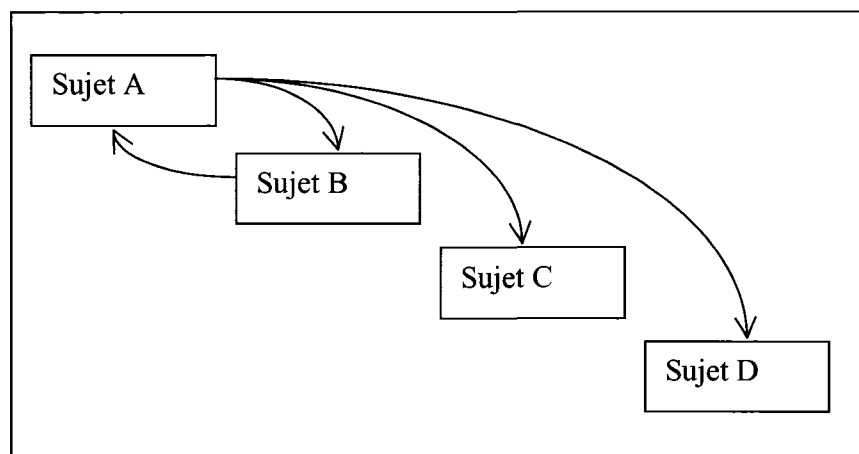


Figure 3.1. Distribution du matériel de formation parmi les quatre sujets

3.4.1.3 Dépôt complémentaire

À la lecture du matériel de formation transmis par le sujet C, nous avons communiqué avec ce dernier pour obtenir des explications concernant sa production. Nous n'étions pas en mesure de retracer dans ses objets d'apprentissage, les réutilisations du matériel de formation du sujet A. Il nous a fourni les explications suivantes :

- il avait couvert le thème des tests d'utilisabilité dans un établissement universitaire, où la langue officielle n'était pas le français;
- il a saisi l'occasion de produire du nouveau matériel lors de son séjour dans un établissement universitaire canadien en raison de son contexte organisationnel et d'enseignement.

Pour illustrer ses propos, le sujet C nous a transmis 68 diapositives PPT d'un cours qu'il avait donné dans un établissement non canadien. En possession de ce matériel de formation, nous avons été en mesure de constater que le sujet C avait produit un cours inédit et pour un contexte culturel différent.

3.4.2 Processus du travail collaboratif asynchrone des professeurs

Nous présentons dans cette partie les résultats à propos de la détermination des catégories des objets d'apprentissage et des pratiques professorales mises en partage et sur les manipulations des RNEA effectuées par les sujets.

3.4.2.1 Première phase de l'étude

Deux sujets ont soumis 572 objets d'apprentissage (tableau 3.1). Le sujet A a déposé pour six thèmes 308 objets d'apprentissage, le sujet B a fourni 264 objets d'apprentissage pour quatre thèmes en ergonomie cognitive et des IHO (tableaux 3.1 et 3.2). Les sujets C et D n'ont pas fourni des objets d'apprentissage à la fin de la première phase de l'étude. Nous avons accepté la décision prise par ces deux sujets, car ils nous ont mentionnés qu'ils étaient en train de travailler sur la préparation de cours avec le matériel de formation du sujet A. Nous avons classé les diapositives PPT des sujets A et B. Le tableau 3.1 montre que les textes représentent 82 %, les illustrations-textes plus de 10 % et les illustrations environ 7 %, des diapositives PPT fournies au terme de la première phase.

Tableau 3.1. Nombre de diapositives par catégories d'objets d'apprentissage fournis par les sujets au terme de la première phase

Catégories des objets d'apprentissage	Sujets				Total	Pourcentage (%)
	A	B	C	D		
Exercice	-	-	-	-	-	-
Illustration	27	15	-	-	42	7
Illustration-texte	11	50	-	-	61	11
Texte	269	198	-	-	467	82
Test-questionnaire	1	1	-	-	2	-
Total	308	264	-	-	572	100

3.4.2.2 Deuxième phase de l'étude

À l'amorce de la deuxième phase de l'étude, les sujets avaient décidé du pair avec lequel il avait décidé d'échanger du matériel ainsi que de son thème. Nous constatons les faits suivants :

- le sujet A a manipulé 83 objets d'apprentissage produits par B, sur le thème du traitement de l'information;
- le sujet B a traité 215 objets d'apprentissage produits par le sujet A sur les thèmes du traitement humain, de l'historique des IHO, des critères de conception des IHO et des styles d'interaction des IHO;
- le sujet C a manipulé 96 objets d'apprentissage produits par A partagés sur deux thèmes : l'évaluation de l'utilisabilité et des critères de conception des IHO;
- le sujet D a manipulé 88 objets d'apprentissage produits par le sujet A sur le thème de la charge mentale.

Au début de la deuxième phase de l'étude, les sujets A et B ont fourni du matériel de formation à propos des thèmes suivants : l'historique des IHO, le traitement humain de l'information, la mesure de la charge mentale de travail, l'évaluation de l'utilisabilité, les critères de conception ou d'évaluation ergonomique et les styles d'interaction des IHO (tableau 3.2). Décidant de collaborer avec le sujet A, C et D ont fourni du matériel de formation au terme de la seconde phase respectivement pour deux et un thèmes. Les variations de thèmes et du nombre de ces derniers parmi les sujets s'expliquent par le fait qu'ils pouvaient choisir librement la hauteur et la teneur de leur participation à l'étude.

Tableau 3.2. Thèmes du matériel de formation fourni par les sujets dans le cadre de l'étude

Thèmes	Sujets			
	A	B	C	D
Historique des IHO	X	X		
Traitement humain de l'information	X	X		
Mesure de la charge mentale de travail	X			X
Évaluation de l'utilisabilité	X		X	
Critères de conception ou d'évaluation ergonomique	X	X	X	
Styles d'interaction humain-ordinateur	X	X		

Au terme de l'étude, la collection contenait 849 diapositives PPT à l'exception d'un test psychométrique (Tableau 3.3).

Le sujet A n'a pas fourni de matériel après avoir traité celui du sujet B. Il a seulement commenté les réutilisations qu'il en ferait. Il a opté pour cette approche parce que selon lui les objets d'apprentissage du sujet B pouvaient être réutilisés pour des cours différents dans le domaine des IHO et de l'ergonomie cognitive. Le sujet B a déposé 63 objets d'apprentissage de plus qu'à l'issue de la phase I. Le sujet C a soumis 198 objets d'apprentissage, alors que le sujet D en a fourni 16.

Ici aussi les textes représentent plus de 80 % des catégories d'objets d'apprentissage soumis par les quatre sujets (tableau 3.3). Les illustrations-textes et les illustrations représentent respectivement 10 % et 7 % des objets d'apprentissage (tableau 3.3).

Tableau 3.3. Nombre de diapositives par catégories d'objets d'apprentissage fournis par les sujets au terme de la deuxième phase

Catégories des objets d'apprentissage	Sujets				Total	Pourcentage (%)
	A	B	C	D		
Exercice	-	2	-	-	2	-
Illustration	27	17	11	4	59	7
Illustration-texte	11	50	20	-	81	10
Texte	269	257	167	11	704	83
Test-questionnaire	1	1	-	1	3	-
Total	308	327	198	16	849	100

Les réponses des sujets au questionnaire sur le matériel de formation et les pratiques professorales (annexe C) complètent le portrait des objets d'apprentissage utilisés pour l'unité d'apprentissage. Les sujets ont rapporté avoir utilisé par ordre décroissant : un texte descriptif, un graphique, une figure, un tableau, un exercice, un énoncé d'un problème, une simulation, un questionnaire, un examen et une expérimentation. Nous constatons que l'énoncé de problème, le logiciel de simulation, l'examen et l'expérimentation n'ont pas été fournis par les sujets.

3.4.3 Critères d'évaluation

Nous avons recensé les critères d'évaluation de tous les sujets à l'égard de la sélection et du rejet des objets d'apprentissage de leurs pairs pour la production du matériel de formation. Les motifs des sujets étaient émis par le biais de courriers électroniques, par le biais du questionnaire et parfois de vive voix. Les sujets emploient ces critères pour rejeter les objets d'apprentissage d'un pair. La composition de l'auditoire d'une unité d'apprentissage, les méthodes d'enseignement et la qualité du contenu sont parmi les motifs mentionnés par les sujets pour rejeter le matériel de formation d'un pair (tableau 3.4). Il est probable que ces critères sont employés par des sujets bien qu'ils ne les aient

pas émis à voix haute, mentionnés dans le questionnaire ou écrits dans des courriers électroniques.

Tableau 3.4 .Critères d'évaluation des objets d'apprentissage

Critères d'évaluation des objets d'apprentissage	Sujets			
	A	B	C	D
Composition de l'auditoire	-	X	X	-
Méthodes d'enseignement	-	-	-	X
Qualité du contenu	X	X	X	-

Composition de l'auditoire

Deux sujets sur quatre, B et C, ont mentionné que la composition de l'auditoire est un critère d'évaluation entrant dans leurs prises de décisions pour ne pas réutiliser des objets d'apprentissage d'un pair. Pour rejeter une diapositive PPT :

- le sujet B a estimé qu'il n'utiliserait pas beaucoup d'objets d'apprentissage de son pair, car il produisait une unité d'apprentissage s'adressant à des étudiants en informatique, alors que le matériel du sujet A s'adressait à des étudiants issus de diverses disciplines en ingénierie;
- le sujet C a mentionné qu'il avait produit du nouveau matériel de formation en raison de l'hétérogénéité des disciplines des apprenants de l'unité d'apprentissage offerte dans l'établissement universitaire canadien.

Méthodes d'enseignement

Les méthodes d'enseignement utilisées par les pairs sont également des critères d'évaluation du matériel de formation. Les sujets A, B et C n'ont pas émis de commentaires à cet effet. En disant privilégier une participation active de ses étudiants, le sujet D a mentionné qu'il a produit du matériel de formation, dans lequel figurait peu de contenus du sujet A. Selon le sujet D, les utilisations du test MENSA et du *NASA Task Load Index* (TLX), permettaient aux étudiants d'être plus actifs et d'appréhender

d'une manière plus complète la mesure de la charge mentale de travail, lors d'une unité d'apprentissage⁸.

Qualité du contenu

La qualité du contenu est le critère de choix des sujets A, B et C. Ce critère n'a pas été mentionné par le sujet D. La qualité du contenu est définie par A, B et C comme l'exactitude et la complétude de l'objet d'apprentissage. Pour évaluer une diapositive PPT :

- le sujet A a donné comme motif l'inexactitude de la définition d'une conception en IHO;
- à la lecture de l'unité d'apprentissage du sujet A contenant plusieurs diapositives ayant trait aux lignes directrices, le sujet B a questionné la pertinence d'utiliser d'une manière répétitive les lignes directrices en IHO en raison de leur obsolescence rapide;
- le sujet C a spécifié qu'il voulait offrir à ses étudiants une vision plus complète des exigences de normalisation en IHO, comme la norme ISO 13407, que ne le fournissaient les objets d'apprentissage du sujet A.

3.4.4 Annotations

Les sujets étaient invités à remplir un questionnaire sur leurs pratiques professorales pour chaque thème de l'unité d'apprentissage pour laquelle ils fournissaient du matériel de formation. De plus, nous avons reçu lors de conversations ou par courriers électroniques des commentaires des sujets à l'égard de leurs pratiques professorales.

Nous n'avons pas fourni aux sujets un guide de rédaction pouvant les assister pour décrire leurs pratiques professorales. Les descriptions faites par les sujets peuvent être

⁸ Le test de MENSA permet d'évaluer le quotient intellectuel. Le test de *NASA Task Load Index* permet d'évaluer la charge mentale de travail.

rédigées selon un format chronologique (sujets A, B et D) ou un format par module (sujet C). Nous présentons des extraits des annotations des sujets.

« Au début: présentation de bouquins sur les IHM qui portent sur les critères de conception... À la fin, je leur demande de lire un ou des articles pour le prochain cours » (Sujet A)

« 1- discussions et questions sur le cours précédent 2- présentations des objectifs du cours de ce jour...5- fin de séance : travaux à faire pour la prochaine séance » (Sujet B)

« Au début du cours, le prof. décrit le plan pour le cours et indique qu'il y aura un exercice...Comme il reste peu de temps, le prof. mentionne quelques techniques additionnelles et les explique brièvement... » (Sujet D)

« Au fur et à mesure que la matière avance, on propose les activités suivantes : 1 - sujet : Le cycle de conception centrée utilisateur : Activité : circuler la norme ISO 13407 pour permettre aux étudiants de la connaître en détail; 2 - sujet : Maturité pour l'utilisabilité : Activité : discussion sur le niveau de maturité en utilisabilité des entreprises des différents pays représentés par les étudiants du cours » (Sujet C)

Aucun sujet n'a évalué les annotations de leurs pairs, ainsi que leurs réutilisations potentielles.

3.4.5 Impacts du travail collaboratif

Cette partie du chapitre fait état des réutilisations du matériel de formation et des pratiques professorales contenues dans les annotations.

3.4.5.1 Réutilisation du matériel de formation

Les sujets réutilisent leur propre matériel et/ou celui d'un pair. Pour l'ensemble des réutilisations des objets d'apprentissage, les sujets réutilisent à 49 % leur propre matériel de formation, contrairement à 13 % pour celui d'un pair (tableau 3.5). Le sujet A a mentionné qu'il réutiliserait l'ensemble de sa production initiale et a identifié 19 objets d'apprentissage du sujet B qu'il réutiliserait dans plus d'une unité d'apprentissage

(Tableau 3.5). Le sujet B a réutilisé 147 objets d'apprentissage de sa propre production, alors qu'il n'emploie que 25 des 215 de la production du sujet A. Le sujet C a réutilisé 13 objets d'apprentissage parmi 96 de la production initiale du sujet A, alors qu'il n'a utilisé que 10 provenant de sa propre production. Le sujet D a réutilisé huit objets d'apprentissage des 88 mis à sa disposition par le sujet A.

Tableau 3.5. Nombres de diapositives d'un sujet réutilisées de son matériel et de ces pairs

	Sujet				Total
	A	B	C	D	
Matériel de formation personnel	13	264	68	-	345
Réutilisation du matériel de formation personnel	13	147	10	-	170
Pourcentage (%)	100	56	15	-	49
Matériel de formation d'un pair	83	215	96	88	482
Réutilisation du matériel de formation d'un pair	19	25	13	8	65
Pourcentage (%)	23	12	14	9	13

Les sujets ont réutilisé d'une manière moindre du matériel de formation de leurs pairs comprenant exclusivement du texte (tableau 3.6). Ils ont réutilisé à 23 % des illustrations-textes et à près de 20 % des illustrations du matériel de leurs pairs. Les diapositives contenant exclusivement du texte ne représentent que 12 % des objets d'apprentissage réutilisé par un sujet.

Tableau 3.6. Nombre de diapositives d'un pair manipulées et réutilisées par les sujets par catégories d'objets d'apprentissage

Catégories des objets d'apprentissage	Matériel d'un pair		Pourcentage de réutilisation par rapport au matériel de formation manipulé par un sujet (%)
	Manipulé	Réutilisé	
Exercice	-	-	-
Illustration	44	9	20
Illustration-texte	31	7	23
Texte	406	48	12
Test-questionnaire	1	1	100
Total	482	65	13

3.4.5.2 Échantillons des réutilisations

Des objets d'apprentissage réutilisés par les sujets sont souvent accompagnés d'une source bibliographique ou du nom d'un auteur réputé dans les disciplines de l'ergonomie et des IHO, comme Bastien et Scapin, Wisner ou Nielsen. Sur 65 objets d'apprentissage, provenant d'un pair, 16 possèdent une référence bibliographique, soit près de 25 %. La figure 3.2 montre quatre diapositives PPT illustrant ce constat. Toutes ces diapositives ont été tirées du matériel de formation du sujet A.

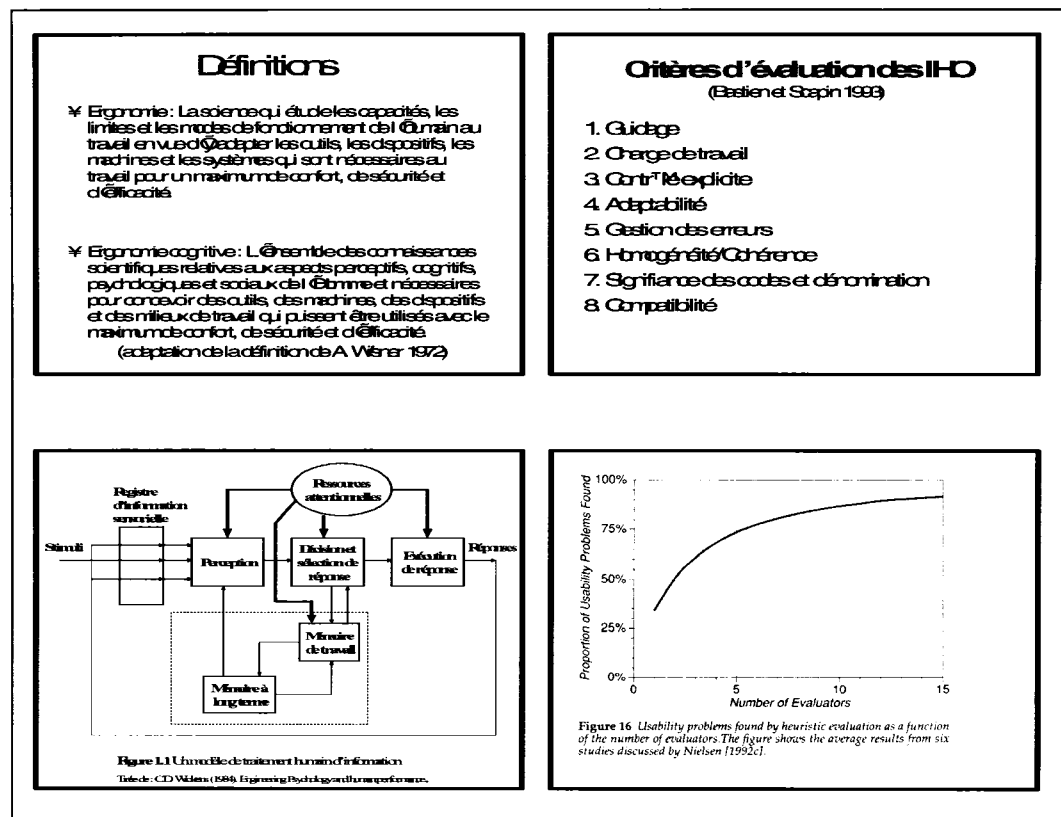


Figure 3.2. Échantillons de diapositives fournies par le sujet A et réutilisées par un pair

3.4.5.3 Modifications

Les résultats concernant les modifications apportées par les sujets à leur matériel de formation et à celui qu'ils ont réutilisé d'un pair sont les suivants :

- le sujet A n'a pas mentionné s'il apporterait des modifications et n'a pas montré où il insérerait les objets d'apprentissage extraits du matériel de formation du sujet B;
- le sujet B n'a pas modifié le contenu des diapositives ni la structure de son matériel de formation en insérant les objets d'apprentissage du sujet A;
- les sujets C et D n'ont pas adopté la structure du matériel de formation du sujet A à la lumière de l'analyse des objets d'apprentissage qu'ils ont fourni.

3.4.5.4 Annotations et pratiques professorales

Les annotations faites par les sujets dans les questionnaires révèlent que les sujets A et C ont réutilisé le texte et le format de leurs annotations des activités et des objectifs éducationnels. Ils ont cependant modifié certains points en remplaçant des expressions, dans des phrases, notamment le thème de l'unité d'apprentissage. La réutilisation de pratiques professorales spécifiques ne peut être analysée pour les sujets B et D, car ces derniers ont rempli seulement un questionnaire. Les descriptions faites par les sujets à propos de leurs activités révèlent cependant qu'ils n'ont pas réutilisé celles rédigées par un pair. Les descriptions des activités faites par les sujets B et C diffèrent de celles fournies par le sujet A. Le sujet D a décrit son activité en s'appuyant sur le test NASA TLX.

3.5 Sommaire

Les sujets lors d'un processus du travail collaboratif peuvent :

- manipuler des diapositives PPT détenant dans 25 % des cas des références éprouvées dans la discipline;
- manipuler davantage des illustrations malgré la proportion élevée des objets d'apprentissage contenant du texte;

Les sujets peuvent avoir les comportements et les attitudes suivants :

- la visibilité de la production, la divulgation de son identité ou le souci de maintenir de bonnes relations professionnelles avec ces pairs motivent l'engagement dans un travail collaboratif asynchrone;
- l'échange de matériel de formation ne se fait pas avec n'importe lequel de ses pairs.

Les sujets peuvent évaluer :

- le matériel de formation à partir des critères de la composition de l'auditoire, des méthodes d'enseignement et de la qualité du contenu;
- d'une manière moindre ou pas du tout les pratiques professorales d'un pair.

Les impacts du travail collaboratif dans la production de matériel de formation sont les suivants :

- les sujets ajoutent du matériel de formation d'un pair à leur production initiale; ils se servent de leur matériel de formation comme structure d'accueil des autres;
- les pratiques professorales des sujets demeurent stables.

3.6 Discussion

Les prochains paragraphes consistent en une discussion sur les résultats de l'étude. Ces derniers ont une résonance sur le processus du travail collaboratif dans la production de matériel de formation et sur les répertoires d'objets d'apprentissage.

Rendre accessible et visible une production à un ou des pairs, figurent parmi les réticences des sujets et peuvent expliquer en partie les difficultés encourues par des organisations lors de l'instauration et la diffusion de répertoires d'objets d'apprentissage. Ainsi, les sujets confirment les propos tenus par des auteurs réputés sur la culture professionnelle des professeurs ainsi que son incidence sur le processus du travail collaboratif dans la production de matériel de formation (Carroll et coll., 2000; Shulman, 1998; Campbell et Littlejohn 2001; McNaught, 2003, COHERE, 2002).

Les résultats montrent également qu'au cours d'un processus de travail collaboratif les individus peuvent manipuler des objets d'apprentissage à des hauteurs et des teneurs différentes. Certains ont intégré des objets d'apprentissage dans leur matériel de

formation, alors que d'autres ont préféré en produire des nouveaux et d'autres les sélectionner pour des réutilisations ultérieures. En raison du contexte de notre étude, nous méconnaissons les activités réalisées dans par le plus grand nombre de sujets le cadre d'un processus de travail collaboratif, ainsi que des activités dont les occurrences s'avèrent plus rares.

Les critères d'évaluation des objets d'apprentissage portent sur la composition de l'auditoire, les méthodes d'enseignement et la qualité du contenu. Les répertoires d'objets comme MERLOT ou GEM ou les concepteurs de l'échelle de mesure LORI, emploient également ces deux derniers critères (Levin et coll. 2002., ELERA, 2005).

Le critère de la composition de l'auditoire soulevé par des sujets peut expliquer les raisons pour lesquelles des professeurs considèrent que des évaluations, menées par des comités de pairs de MERLOT, ne répondent pas à leurs besoins d'utilisation et de réutilisation. Le matériel de formation peut se distinguer par la qualité de son contenu ou sa pertinence pédagogique, il peut toutefois s'avérer difficile à manipuler en raison du contexte où s'effectue l'activité professorale. Les évaluations faites par des comités pairs ont ainsi une limite, comme le soulignent Daniel et ses collègues (2004).

Notre étude fait ressortir des aspects inédits des réutilisations par les sujets du matériel de formation et des pratiques professorales. Ainsi, la réutilisation d'objets d'apprentissage composés en partie ou totalement d'illustrations s'avère plus grande en proportion à leur nombre dans le matériel de formation mis à leur disposition. De plus, les objets d'apprentissage accompagnés d'une référence d'un auteur réputé dans un domaine ont également été prisés par les sujets. Les premiers objets d'apprentissage exigent souvent plus de temps pour les produire, alors que les seconds sont perçus comme ayant un sceau de qualité, ce qui explique en partie l'intérêt des sujets pour ceux-ci.

Ces résultats ont des implications sur la gestion de répertoires d'objets d'apprentissage. Il est possible d'envisager le développement de dispositifs d'identifications rapides de ressources textuelles, mais surtout d'illustrations et de vidéos. La conservation d'objets d'apprentissage ayant un cycle de vie plus grand que d'autres en raison de leurs associations à des thèmes centraux, à des auteurs réputés dans un domaine et à des caractéristiques spécifiques est également une avenue à explorer.

En raison du contexte de notre étude, nous méconnaissons la contribution de ces annotations pour faciliter le travail collaboratif ainsi que le soutien qu'elles peuvent apporter aux manipulations du matériel de formation. Néanmoins, la lecture des annotations nous a permis de constater que les quatre sujets lient les objets d'apprentissage à la description du déroulement des activités et non pas aux objectifs et aux compétences. Ainsi, les recherches croisées d'objets d'apprentissage pourraient permettre aux individus d'utiliser du matériel de formation apparié avec une activité spécifique. De plus, les annotations nous ont permis de relever des aspects pédagogiques à propos du matériel de formation des sujets, comme le suggère Godby (2004).

Les résultats de l'étude montrent le poids des représentations mentales personnelles, comme le soulignent des auteurs comme Moran et Carroll (1996). Ainsi, les sujets ont préféré réutiliser leur matériel de formation, plutôt que la production d'un pair. Plusieurs d'entre eux, ont intégré les objets d'apprentissage d'un pair dans leur production. Ainsi, la stabilité des conceptions d'enseignement des sujets de notre étude, suscitent des réflexions à propos de l'impact du travail collaboratif assisté par des technologies sur les pratiques professorales d'individus détenant plusieurs années d'expérience professionnelles. Des chercheurs concluent que des professeurs universitaires adopteront au cours d'une carrière des pratiques professorales et seront peu enclins à les transformer. Ils constatent des enracinements des conceptions d'enseignement (Loiola et Tardif, 2001). De plus, les représentants de GEM ont observé que le répertoire était

davantage fréquenté par des novices dans la profession que des professeurs plus aguerris (Fitzgerald et coll., 2000)⁹.

Les représentations mentales personnelles dans le cadre d'un processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation ont des conséquences pour les répertoires d'objets d'apprentissage. Il est probablement illusoire d'espérer qu'ils peuvent changer les contenus et les pratiques professorales des individus.

3.7 Conclusion

L'étude sur le terrain des professeurs possède quelques limites. Il nous est en effet difficile de décrire d'une manière détaillée le processus du travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Nous avons été en mesure de constater les manipulations des objets d'apprentissage seulement *a posteriori*. Le contexte d'une étude sur le terrain se prête difficilement à l'analyse méticuleuse de l'ensemble d'un processus du travail collaboratif pour la production du matériel de formation et à son impact. De plus, il nous a été difficile d'analyser des données et des constats en raison de l'absence de base comparative. Bien que le matériel de formation porte sur une discipline commune, les sujets ont manipulé du matériel de formation sur des thèmes différents.

Pour ces raisons, nous abordons l'étude du travail collaboratif dans la production de matériel de formation par le biais d'une étude expérimentale. Nous présentons cette étude dans le prochain chapitre.

⁹ Les études annuelles de GEM ne fournissent pas de statistiques à cet effet.

CHAPITRE 4:

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF ASYNCHRONE POUR LA PRODUCTION DE MATÉRIEL DE FORMATION

4.1 Motivation

Nous présentons dans ce chapitre une étude expérimentale sur le travail collaboratif asynchrone et individuel pour la production du matériel de formation sur le thème des tests d'utilisabilité des interfaces humain-ordinateurs (IHO). Cette étude a fait l'objet d'une communication scientifique¹⁰. Nous avons décidé du caractère expérimental de l'étude pour les raisons figurant dans le prochain paragraphe. Il nous a été difficile, dans le cadre de la première étude, de saisir sur le terrain l'ensemble des manipulations faites par les sujets du matériel de formation et des pratiques professorales. La première étude offre peu de bases comparatives à propos du processus du travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Elle contient un nombre limité de sujets. De plus, les sujets ont sélectionné chacun un pair différent pour lequel ils échangeaient du matériel.

Les paragraphes suivants font état des objectifs de l'étude, de sa méthodologie, des modes de collecte de données, des résultats ainsi que d'une discussion.

4.1.1 Objectifs

Cette étude focalise sur le processus du travail collaboratif asynchrone et individuel de 10 sujets et ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales. Elle poursuit les objectifs suivants :

- caractériser le processus du travail collaboratif du matériel de formation;

¹⁰ Robert, Jean-Marc et Gingras, Gracia. (2007). Étude expérimentale du travail collaboratif asynchrone et individuel pour la production de matériel de formation, Environnement informatique pour l'apprentissage humain, EAIH 2007, Lausanne, 377-382.

- connaître les comportements et les attitudes des sujets face au matériel de formation de leurs pairs;
- connaître les critères utilisés pour évaluer et sélectionner le matériel de formation d'un pair;
- évaluer les impacts sur les contenus et les pratiques professorales du travail collaboratif asynchrone et individuel.

4.2 Méthodologie

L'étude comprend deux phases. Lors de la première phase, nous avons demandé aux sujets de produire du matériel de formation sur le thème des tests d'utilisabilité pour une unité d'apprentissage et de décrire leurs pratiques professorales pour ce matériel. Lors de la seconde phase, nous avons demandé aux sujets de produire de nouveau, s'ils le désiraient, du matériel de formation, mais cette fois, ayant accès à leur propre matériel, à ceux de leurs pairs et à une collection d'objets d'apprentissage sur les IHO (Collection IHO). Nous décrivons dans les paragraphes suivants : les sujets, les tâches, la Collection IHO, les procédures et les modes de collectes de données.

4.2.1 Sujets

Pour participer à notre étude, les sujets devaient répondre obligatoirement aux deux premiers critères parmi les trois suivants :

- étudier ou détenir au moins un diplôme de deuxième cycle en science ou en ingénierie;
- connaître la conduite des tests d'utilisabilité;
- avoir de l'expérience en enseignement.

Nous avons recruté les sujets par l'entremise de deux professeurs d'université respectivement en génie informatique et en génie industriel. Sur les 23 personnes sollicitées pour notre étude, 10 ont accepté de participer. Tous les sujets ont maintenu

leur participation pour les deux phases de l'étude. Dans le but de préserver l'anonymat des sujets, nous référons à ces derniers, par un code alphabétique, allant de A à J.

Les caractéristiques des sujets sont présentées dans le tableau 4.1. Six sujets sont âgés de moins de 30 ans, deux ont entre 30 et 40 ans et deux ont plus de 40 ans. Parmi les 10 sujets, deux sont des femmes. Quatre sujets sur 10 ont entre 5 à 10 années d'expérience en enseignement, cinq sujets sont en génie informatique. Quatre des sujets sont associés au génie industriel, cinq au génie informatique, et un sujet détient une formation en électronique, mais a des charges de cours dans le domaine du génie informatique.

Tableau 4.1. Caractéristiques des sujets de l'étude

Sujets	Âge*	Genre	Expérience en enseignement			Dernières études en ingénierie		
			Aucune	Moins de 2 ans	5 -10 ans	Industriel	Informatique	Électronique
A	40+	M	-	-	X	-	-	X
B	-30	M	X	-	-	X	-	-
C	-30	M	X	-	-	-	X	-
D	-30	F	-	X	-	-	X	-
E	-30	M	-	-	X	X	-	-
F	30-40	M	-	-	X	X	-	-
G	-30	F	X	-	-	X	-	-
H	-30	M	X	-	-	-	X	-
I	40+	M	-	-	X	-	X	-
J	30-40	M	-	X	-	-	X	-

(*) -30 : 30 ans et moins; 40 + : 40 ans et plus.

Parmi les 10 sujets, quatre, A, G, I et J nous ont déclaré détenir une expérience professionnelle autre que l'enseignement parmi ceux-ci : A occupe à temps plein un poste d'analyste information, G se déclare être un analyste en marketing, I exerce en concomitance à titre d'analyste en performance de système en ligne et de chargé de cours et J a exercé à titre d'ingénieur informatique.

4.2.2 Tâches

Pour chacune des phases de notre étude, nous avons invité les sujets à produire du matériel de formation pour un cours magistral portant sur les tests d'utilisabilité des IHO, d'une durée de 30 à 45 minutes et s'intégrant dans une unité d'apprentissage de 45 heures sur l'ergonomie des IHO. Les consignes font état des tâches (annexes D et E). Les sujets devaient s'adresser à un groupe de plus 25 étudiants pour une unité d'apprentissage du premier ou du second cycle universitaire. Ils pouvaient employer la méthode d'enseignement de leurs choix et faire preuve d'innovation pédagogique. Ils devaient viser les objectifs éducationnels suivants :

- permettre à l'étudiant de planifier et de réaliser des tests d'utilisabilité;
- connaître les raisons du choix de cette méthode d'évaluation des interfaces.

Au terme de la première phase, les sujets nous ont remis les documents suivants :

- le matériel de formation sur les tests d'utilisabilité des IHO;
- les questionnaires de la première phase de l'étude (annexes F et G);
- les références utilisées pour produire le matériel de formation.

Pour la seconde phase, ils pouvaient, s'ils le désiraient, réutiliser leurs objets d'apprentissage, utiliser le matériel de leurs pairs, ceux de la Collection IHO et de l'Internet. Au terme de la deuxième phase, les sujets nous ont remis les documents suivants :

- le matériel de formation sur les tests d'utilisabilité des IHO;
- le questionnaire de la seconde phase de l'étude (annexe H);
- les références utilisées pour produire le matériel de formation.

4.2.3 Collection IHO

Nous avons construit la Collection IHO en nous basant sur le matériel de formation de trois professeurs universitaires, sur des ouvrages scientifiques reconnus et sur des sites Web portant sur les tests d'utilisabilité en IHO. La Collection IHO consiste en 129 diapositives PPT. Parmi celles-ci, 109 contiennent des informations textuelles et 20 des informations non textuelles, comme des graphiques, des diagrammes, des images, etc. Ces diapositives PPT étaient réparties sur 10 thèmes. Un échantillon des diapositives PPT comprenant une diapositive par thème peut être consulté à l'annexe I. Sur la première diapositive PPT de la Collection IHO se trouvait l'énumération des 10 thèmes suivants :

- les définitions;
- les méthodes;
- les normes;
- les avantages et les inconvénients;
- les listes d'outils;
- les laboratoires;
- les graphiques et les liens vidéos;
- les paramètres et les résultats;
- les associations professionnelles;
- les références et les ressources sur le Web.

4.2.4 Procédure

Avant l'amorce de l'étude, nous avons demandé aux sujets de remplir un questionnaire. Il porte sur une description biographique (annexe F). Par la suite, nous avons attribué à chacun des sujets un auditoire. Chacun des sujets se voyait attribuer un auditoire caractérisé par le premier ou le second cycle universitaire et par la discipline du génie informatique et industriel. Pour cette attribution, nous nous sommes basés sur les

informations données par les sujets dans le premier questionnaire et après avoir obtenu leur consentement à participer à notre étude. Ces informations sont les suivantes :

- le dernier diplôme de cycle supérieur ou la formation en cours;
- la discipline du dernier diplôme ou de la formation en cours.

Le tableau 4.2 présente l'attribution de l'auditoire pour chacun des sujets selon le cycle des études et de la discipline de l'ingénierie. A, C, D, H, I et J, se sont vus attribués un auditoire pour la discipline du génie informatique, alors que B, E, F et G, ont été associés à la discipline du génie industriel, plus spécifiquement à l'ergonomie des IHO. Quatre sujets, E, F, H et I avaient un auditoire de deuxième cycle universitaire, car ils détenaient ou poursuivaient des études doctorales au moment de l'étude.

Tableau 4.2. Distribution des auditoires selon les 10 sujets

Sujets	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Cycle des études										
Premier cycle	X	X	X	X			X		X	
Deuxième cycle					X	X		X		X
Discipline de l'ingénierie										
Génie industriel		X			X	X	X			
Génie informatique	X		X	X				X	X	X

Pour la première phase de l'étude, nous avons alloué une semaine aux sujets pour produire le matériel de formation avec la Suite Office de Microsoft. Nous avons demandé aux sujets d'utiliser les logiciels de la Suite Office pour que le matériel puisse être facilement réutilisé par d'autres. Ils prenaient connaissance de l'attribution de l'auditoire dans la consigne. Nous avons demandé aux sujets de remplir un second questionnaire. Ce dernier porte sur le travail collaboratif, la réutilisation et les annotations (annexe H). Au terme de la première phase, nous avons demandé aux sujets de transmettre par courriers électroniques les documents.

Pour la deuxième phase de l'étude, nous avons alloué aux sujets 2 heures 30 minutes pour produire le matériel de formation répondant aux mêmes requis qu'à la phase précédente.

Les portfolios numériques et non numériques contenant le matériel de formation des sujets, les annotations sur son contenu et ses pratiques professorales et les références utilisées pour le produire étaient mis à la disposition de tous les sujets. Ces derniers avaient également en main une liste descriptive du matériel de formation de leurs pairs (liste des portfolios) (annexe J). Cette liste détaille pour chacun des sujets les informations suivantes : le nombre d'années d'expérience en enseignement, la discipline et le cycle d'étude de l'auditoire cible, et le nombre d'objets d'apprentissage déposé par le pair et son format.

Nous avons présenté les portfolios des sujets selon un ordre alphabétique. La Collection IHO figurait à la fin des portfolios. De plus, nous avons maintenu l'emplacement des dispositifs informatiques et des fournitures de bureau. Tous les sujets avaient la liberté de choisir les outils de travail et la manière de les employer.

Au terme de la seconde phase, les sujets étaient filmés et invités à penser tout haut. Nous avons invité les sujets à répondre à un troisième questionnaire (annexe H).

4.2.5 Données recueillies

Nous présentons dans les paragraphes suivants le recueil de données au travers du matériel de formation, les enregistrements vidéo et les questionnaires pour cette étude.

4.2.5.1 Matériel de formation

Pour les deux phases, nous avons recueilli le matériel de formation produit par les sujets et les références bibliographiques qu'ils ont utilisées pour le produire.

4.2.5.2 Enregistrements

Pour la seconde phase, nous avons procédé à des enregistrements vidéos des sujets et nous avons également recueilli le penser tout haut des sujets. Au terme de l'expérimentation, nous avons conservé les notes que les sujets avaient prises.

4.2.5.3 Questionnaires

Le questionnaire sur les données biographiques consiste en quatre énoncés portant sur la catégorie d'âge, le genre, le nombre d'années d'expérience de travail en enseignement et la formation universitaire des sujets (annexe F).

Le premier questionnaire sur le travail collaboratif comprend 13 énoncés. Il porte sur les thèmes suivants : les annotations, les méthodes d'enseignement, les acteurs de l'unité d'apprentissage, le lieu où se déroule les activités, les équipements, les critères servant de guides dans la production du matériel de formation, la réutilisation personnelle de matériel de formation, l'omission volontaire par les sujets d'objets d'apprentissage, la formation antérieure à propos des tests d'utilisabilité et des commentaires additionnels (annexe G).

Le second questionnaire sur le travail collaboratif comprend 12 énoncés. Il porte sur les thèmes suivants : les annotations, la réutilisation par les sujets des objets d'apprentissage et de la Collection IHO, la lecture des annotations de leurs pairs, l'évaluation des RNEA fournies par leurs pairs, l'atteinte des objectifs éducationnels par les sujets et le travail collaboratif (annexe H).

Nous avons utilisé la spécification IMS-LD, le LOM et la grille d'évaluation des objets d'apprentissage, le LORI, pour construire les deux questionnaires sur le travail collaboratif. De plus, nous avons développé des énoncés en nous fondant sur la

recension littéraire et des réflexions personnelles faisant suite aux constats tirés de la première étude.

4.3 Analyses des données

Nous avons analysé le matériel de formation produit par les sujets dans chacune des deux phases de notre étude. En premier lieu, nous avons compilé les objets d'apprentissage des 10 sujets en dénombrant le nombre de diapositives PPT et de pages Word ou PDF. En second lieu, nous avons compilé chacun des objets d'apprentissage selon les catégories présentes dans l'ensemble de la production des 10 sujets. Nous dénombrons les six catégories suivantes : exercices, textes, illustrations, illustrations-textes, test/questionnaire et la vidéo.

Nous avons également analysé le matériel de formation, une diapositive à la fois, pour être en mesure d'identifier et de retracer les réutilisations et les éditions faites par les sujets. Pour cette étude, nous distinguons quatre formes de réutilisations. Nous nous sommes inspirés des résultats des études sur l'utilisation de matériel de formation de répertoires réputés comme ARIADNE ou GEM pour définir ces catégories. Par exemple, Poupa et Forte (2003) mentionnent que les utilisateurs d'ARIADNE réutilisent la totalité du matériel de formation, alors que Fitzgerald et McClendon (2003) soulignent que les utilisateurs de GEM réutilisent des parties et des concepts. Nous les définissons comme suit :

- La réutilisation totale désigne le fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications, dans sa totalité le matériel de formation sans avoir à le désassembler et assembler de nouveau;
- La réutilisation partielle de contenu désigne le fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications, des mots, des énumérations, des listes de points, des paragraphes contenus à l'intérieur du matériel de formation;
- La réutilisation partielle de la structure désigne le fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications, la structure et les enchaînements des activités contenus à l'intérieur du matériel de formation;

- La réutilisation partielle du concept désigne le fait de réutiliser tel quel ou avec de légères modifications, le concept ou les idées contenus à l'intérieur du matériel de formation.

Nous avons visionné, chacune des sessions expérimentales en notant les temps, les manipulations et, s'il y avait lieu, les propos des sujets. Nous avons compilé les temps et les manipulations des sujets au moment où ils parcouraient les espaces suivants :

- le matériel de formation d'un pair (individuel et du groupe);
- la Collection IHO;
- l'Internet;
- les annotations et la liste des portfolios;
- la production ou le matériel de formation du sujet.

Par la suite, nous avons regroupé les temps et les manipulations selon quatre catégories : le matériel de formation des pairs, la Collection IHO, l'Internet et la production spécifique du sujet. Les annotations et la liste des portfolios ont été omises dans la catégorisation en raison du nombre de minutes passées par les sujets à les parcourir, c'est-à-dire, au plus une minute pour l'ensemble, de l'expérimentation.

Nous avons noté les commentaires émis par les sujets lors de l'expérimentation. Trois sujets B, F et G ont pensé à voix haute tout au long de l'expérimentation, alors que les sujets A, I et J ont émis, au milieu et au terme de cette dernière, des commentaires. Aucun commentaire n'a été émis par les sujets C, D, E et H au cours de l'expérimentation. Nous avons également compilé les réponses des questions à choix multiples et ouvertes pour les deux questionnaires ont été compilées.

4.4 Résultats

Les résultats sont présentés selon les quatre objectifs visés de l'étude : le processus de travail collaboratif, les comportements et les attitudes des sujets envers le matériel de formation, les critères utilisés pour l'évaluer et le sélectionner, et les impacts sur les contenus et les pratiques professorales. De plus, les résultats sont répartis selon les deux phases de l'étude.

4.4.1 Processus de travail collaboratif

Du visionnement des 10 sujets, nous observons que pour produire du matériel de formation, ils accomplissent plusieurs activités. Nous les avons réparties dans quatre catégories d'espaces de travail : le matériel des pairs, la Collection IHO, l'Internet et la production du sujet. Nous présentons dans la figure 4.1, l'évolution dans le temps des activités faites par les sujets au cours de la seconde phase de l'étude.

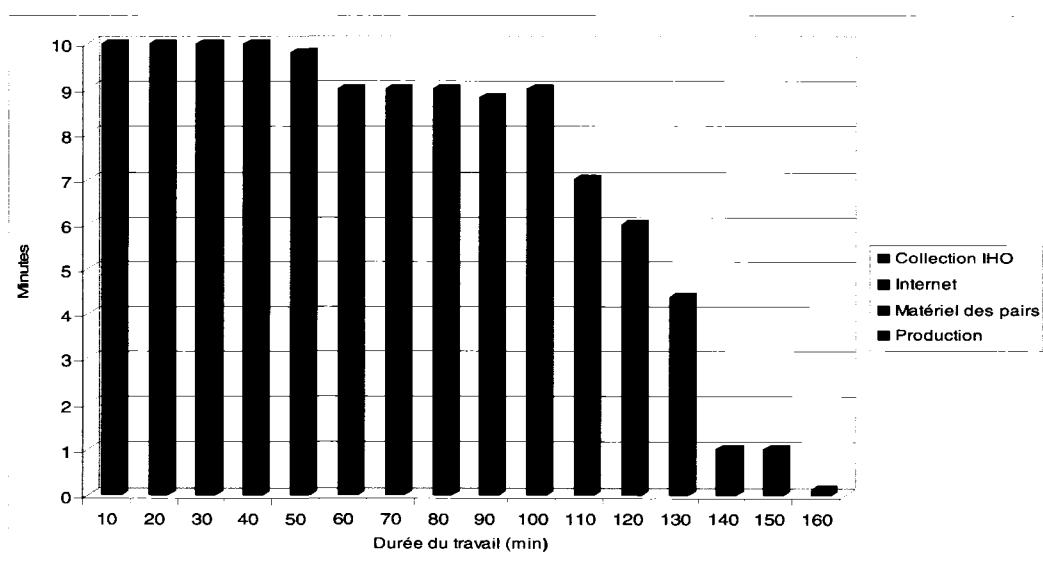


Figure 4.1. Évolution dans le temps des activités faites par les sujets au cours de la phase

4.4.1.1 Description générale

Tous les sujets procèdent à l'ouverture du fichier contenant leur matériel de formation dès l'amorce de la seconde phase de l'étude. Ils peuvent manipuler dans un intervalle de temps rapproché des objets d'apprentissage de la Collection IHO, de leurs pairs, de l'Internet et de leur production initiale. Ils naviguent entre le matériel de formation de leurs pairs, la Collection IHO et l'Internet. Nous avons observé que huit sujets, soit 80 % partagent un processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation. Le processus de travail collaboratif des huit sujets se détaille selon les activités suivantes :

- ouvrir le fichier contenant le matériel de formation produit lors de la première phase;
- parcourir le matériel de formation de leurs pairs, la Collection IHO et/ou l'Internet;
- extraire des objets d'apprentissage dans le matériel de formation de leurs pairs, la Collection IHO et/ou l'Internet et les disposer dans la production initiale;
- comparer et vérifier le contenu des objets d'apprentissage extraits pour leur nouvelle production avec le matériel des pairs la Collection IHO ou des sites Web;
- produire le matériel de formation en ajoutant, retirant, disposant et éditant les objets d'apprentissage dans la production initiale

Deux sujets, I et J suivent un processus différent et sont parmi les plus âgés des 10 sujets. De plus, I possède entre cinq à dix années d'expérience de travail en enseignement. Le processus collaboratif des deux sujets, I et J, ressemble à celui décrit précédemment, cependant ils n'extraient et ne comparent pas des objets d'apprentissage du matériel de formation de leurs pairs et de la Collection IHO.

Nous décrivons dans les paragraphes suivants le parcours des annotations, du matériel de formation, l'extraction, la comparaison et la production.

Parcours des annotations du matériel de formation

Sept sujets ont parcouru les annotations du matériel de leurs pairs et/ou la liste des portfolios, contrairement aux sujets D, I et J. Nous relevons des visionnements du travail collaboratif des sujets, les faits suivants :

- six sujets, A, B, C, E, F et G ont pris connaissance des annotations de leurs pairs dès les premières minutes du parcours. H a parcouru la liste des portfolios. Les annotations et la liste des portfolios ne sont pas parcourues par après;
- F a émis le commentaire suivant : « *Cela je n'ai pas besoin de cela.* », en regardant la première annotation du matériel de formation du sujet A;
- les annotations de C et J sont les plus souvent parcourues par les sujets. Le matériel de formation de ces deux sujets est respectivement le plus petit et le plus grand en nombre de pages ou de diapositives PPT.

En ce qui concerne les sept réponses aux questions à propos des annotations sur le contenu et les activités du troisième questionnaire, nous notons les deux points suivants :

- deux sujets ont considéré les annotations sur le contenu « très utile », alors que trois et deux sujets estimaient ces annotations « un peu » ou « pas du tout utile »;
- un sujet a considéré les annotations sur les activités assez « utile », deux « moyennement utile » et quatre les ont estimées « un peu » ou « pas du tout utile ».

Parcours du matériel de formation

Les dix sujets peuvent parcourir le matériel de formation en suivant l'ordre alphabétique du portfolio ou en se basant sur la discipline de l'ingénierie d'un pair. Le parcours du matériel de formation selon la discipline de l'ingénierie d'un pair s'effectue lorsque le sujet prend connaissance des informations contenues dans la liste des portfolios.

Extraction du matériel de formation

Associés à la discipline du génie informatique, les sujets A, C, H, I et J ont peu ou pas extrait du matériel de formation produit par des pairs appartenant au domaine de l'ergonomie des IHO. Par exemple, pour la première phase, le sujet C a pris du matériel de formation offert au premier cycle dans un département de génie informatique d'un établissement universitaire, pour la seconde il l'a substitué à celui des sujets A et I.

Associés à la discipline de l'ergonomie des IHO, les sujets B, E, F et G ont extrait du matériel de formation provenant de pairs associés à cette discipline. Néanmoins, ils ont extrait des objets d'apprentissage de la Collection IHO et de certains pairs appartenant au génie informatique.

Comparaison

Après avoir extrait des objets d'apprentissage dans le matériel de formation de leurs pairs ou d'autres sources, les sujets procèdent à des comparaisons. Ainsi, le sujet s'assure de l'objet d'apprentissage qu'il intègre dans sa production.

Production

Pour produire du matériel de formation, nous observons que les huit sujets ont extrait des objets d'apprentissage de leurs pairs, de la Collection IHO ou de sites Web, les ont disposés dans leur matériel de formation et les ont édités, le cas échéant. Les deux sujets, I et J, ayant suivi un processus de travail collaboratif différent de la majorité de leurs pairs, ont respectivement produit un exercice et édité le matériel de formation initial.

4.4.1.2 Durées du processus du travail collaboratif asynchrone

Les 10 sujets ont travaillé en moyenne 115 minutes avec un écart-type de 28 minutes au cours de la seconde phase (tableau 4.4). En moyenne, ils ont parcouru le matériel de

formation de leurs pairs durant 45 minutes, la Collection IHO durant 13 minutes et Internet durant 4 minutes. Ils ont passé en moyenne 52 minutes dans leur production ou leur matériel de formation. Nous notons également, à la lecture du tableau 4.3, des différences individuelles marquantes.

Tableau.4.3. Répartition des temps de travail des sujets au cours de la phase II

Sujets	Recherche			Production	Durée totale
	Matériel de formation des pairs	Collection IHO	Internet		
A	30	41	18	39	128
B	58	21	6	44	129
C	45	3	2	59	109
D	41	0	0	60	101
E	61	3	8	53	125
F	97	14	0	40	151
G	43	40	2	44	129
H	52	3	0	45	100
I	6	7	7	106	126
J	19	0	0	29	48
Total	452	132	43	519	1 146
Pourcentage (%) (*)	39	12	4	45	100
Moyenne	45	13	4	52	115
Écart-type	25	16	6	21	28

(*) Catégories hybrides.

4.4.1.3 Processus du travail collaboratif individuel

Nous présentons dans les prochaines pages les faits saillants du processus de travail individuel des dix sujets. Les faits particuliers à un sujet se trouvent la fin de la séquence des énumérations.

Le sujet A (figure 4.2) :

- travaille sur 128 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet J pendant moins d'une minute;

- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 70% du temps total de travail. La Collection IHO représente 30% du temps total de travail;
- parcourt le matériel de sept de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- extrait des objets d'apprentissage de la Collection IHO;
- compare un objet d'apprentissage de la Collection IHO avec le contenu trouvé sur deux sites Web;
- produit du matériel de formation pour 30% du temps total de travail.

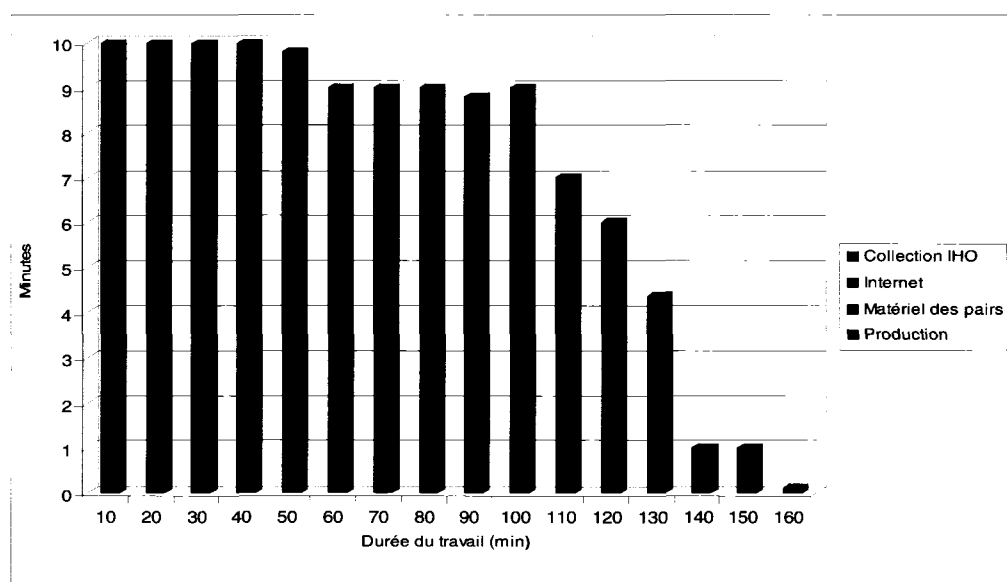


Figure 4.2. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet A au cours de la phase II

Le sujet B (figure 4.3):

- travaille sur 129 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet J pendant moins d'une minute;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 56 % du temps total de travail. Le matériel de formation des pairs représente 45 % du temps de travail;
- parcourt le matériel de neuf de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel de ses pairs et de la Collection IHO;

- compare le matériel de formation des sujets G, I et la Collection IHO;
- produit du matériel de formation pour 34 % du temps total de travail.

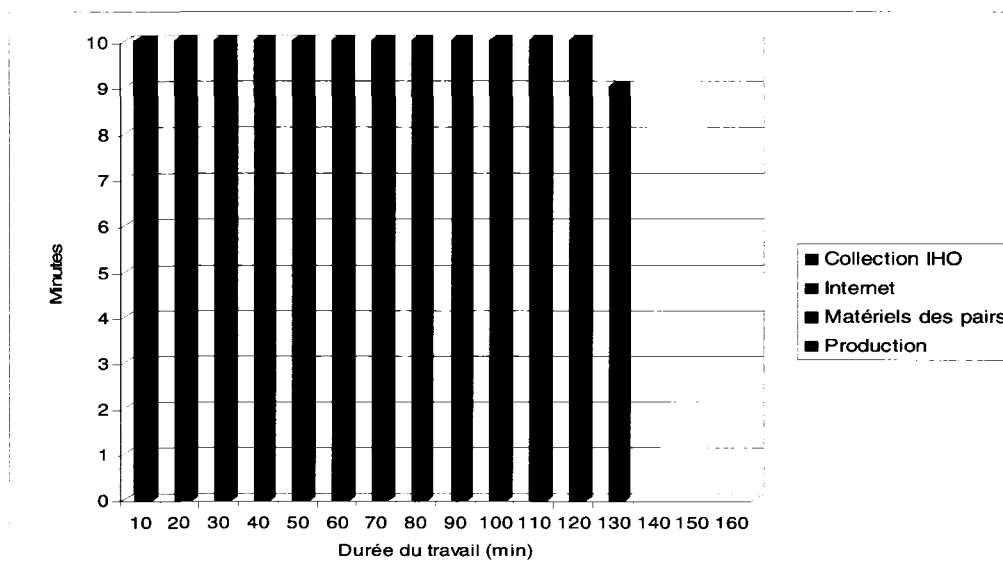


Figure 4.3. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet B au cours de la phase II

Le sujet C (figure 4.4) :

- travaille sur 109 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 46 % du temps total de travail. Le matériel des pairs représente 41% du temps total de travail;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet J pendant moins d'une minute;
- parcourt la liste des portfolios dans laquelle est indiquée la discipline d'ingénierie d'un pair;
- parcourt le matériel de huit de ses pairs en suivant en premier lieu une séquence disciplinaire, c'est-à-dire, en mettant un accent sur les pairs associés au génie informatique, soit, A, I et J. Il parcourt le matériel de formation;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel des sujets A et I;
- compare pour une durée de 10 minutes le matériel de formation des sujets A et I et des sites Web universitaires;
- produit du matériel de formation pour 54 % du temps total de travail;

- remplace sa production initiale constituée d'un lien d'un cours universitaire et d'un exercice par le matériel de formation des sujets A et I;
- édite ses annotations au cours du travail.

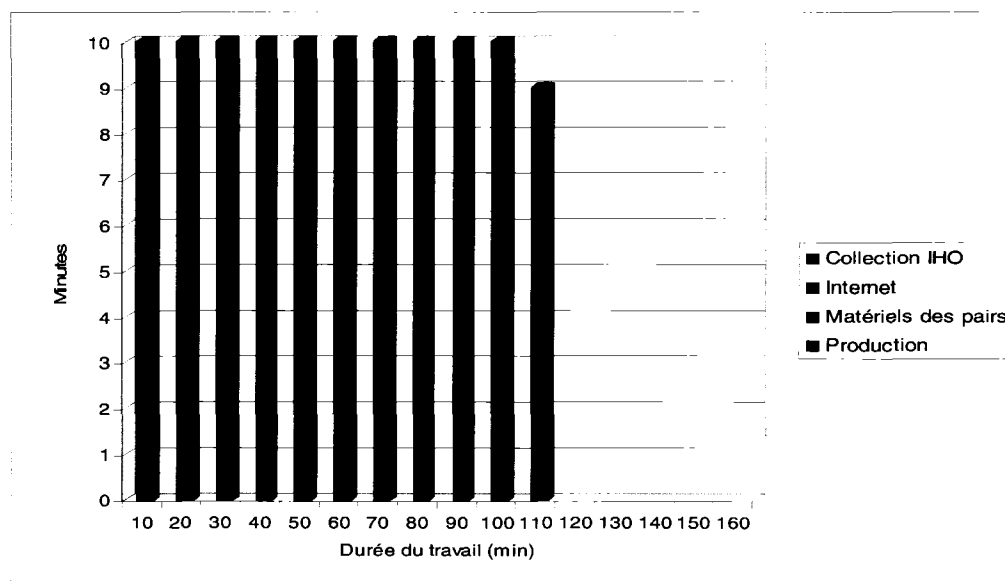


Figure 4.4. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet C au cours de la phase II

Le sujet D (figure 4.5):

- travaille sur 101 minutes pour la production du matériel de formation;
- ne parcourt aucune annotation de ses pairs et de la liste des portfolios;
- parcourt le matériel de formation pour 41% du temps total de travail. Il ne parcourt pas le matériel de la Collection IHO ou des sites Web;
- parcourt le matériel de huit de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel de formation du sujet G;
- compare pour une durée de 30 minutes le matériel de formation du sujet G avec son matériel;
- produit du matériel de formation pour 59 % du temps total de travail;
- remplace l'exercice figurant dans son matériel de formation initial par celui extrait dans le matériel de formation du sujet G;
- procède à plusieurs reprises à l'activation de l'objet d'apprentissage du sujet G sans succès. Dans l'impossibilité d'ouvrir cet objet d'apprentissage, il laisse l'exercice du sujet G dans son nouveau matériel de formation.

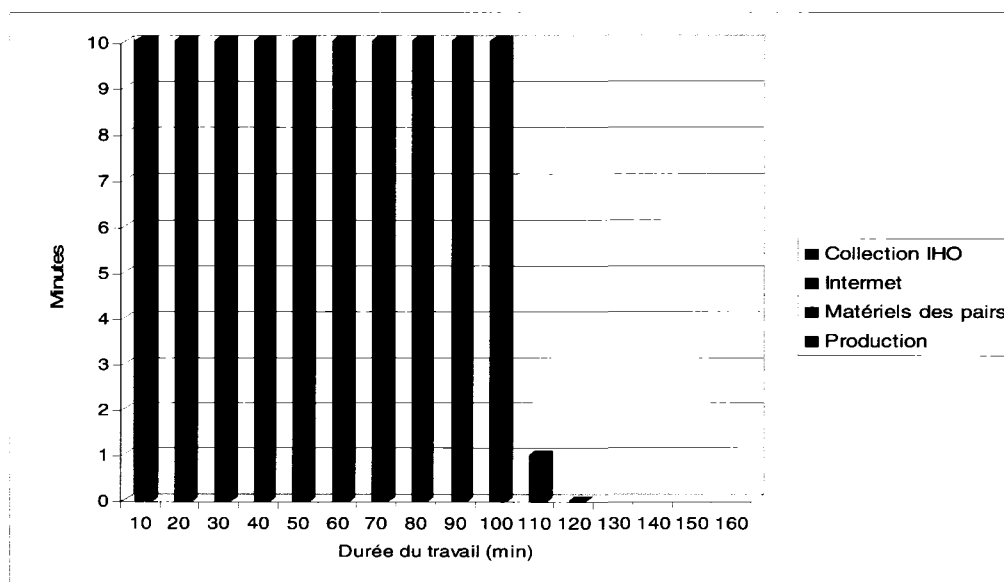


Figure 4.5. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet D au cours de la phase II

Le sujet E (figure 4.6):

- travaille sur 125 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet C pendant près de trois minutes;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 58% du temps total de travail. Le matériel des pairs représente près de 50 % du temps de travail;
- parcourt le matériel de huit de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- parcourt Internet et localise le cours sur le Web trouvé dans les annotations du sujet C;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel de formation des sujets A, B, F et H, et de la Collection IHO;
- compare pour une durée de 10 minutes le matériel de formation du sujet F et des objets d'apprentissage de la Collection IHO avec sa production;
- produit du matériel de formation pour 42 % du temps total de travail;
- remplace de sa production initiale des objets d'apprentissage et ajoute un exercice sur la communauté OPERA;
- édite ses annotations au cours du travail.

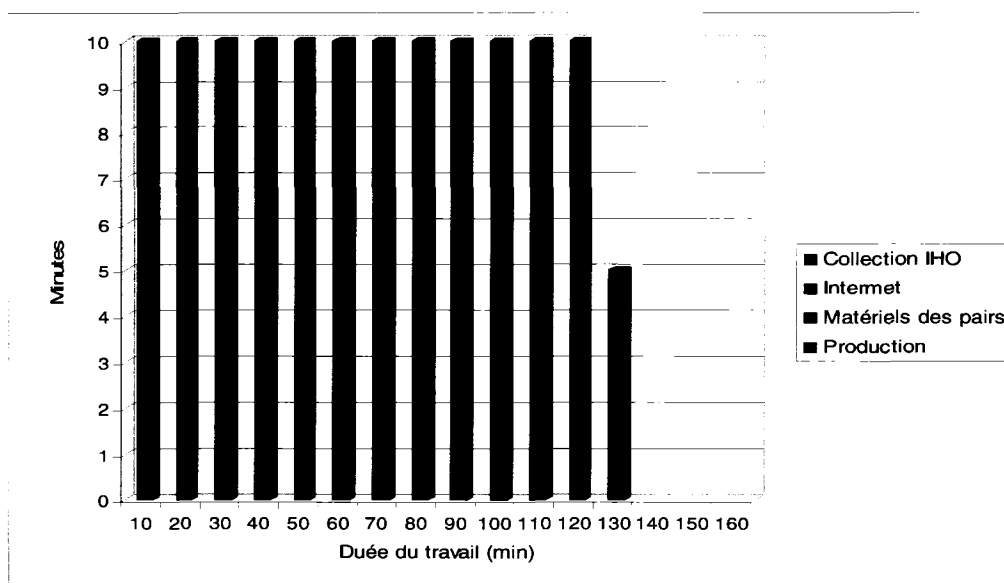


Figure 4.6. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet E au cours de la phase II

Le sujet F (figure 4.7) :

- travaille sur 151 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet A pendant près d'une minute;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 74 % du temps total de travail. Le matériel des pairs représente 64% du temps de travail;
- parcourt le matériel de neuf de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel de formation des sujets B, E, G, H et I et la Collection IHO en les disposant à la fin de son matériel de formation;
- compare pour une durée de 10 minutes son matériel de formation et des objets d'apprentissage de la Collection IHO avec sa production;
- produit du matériel de formation pour 26 % du temps total de travail.

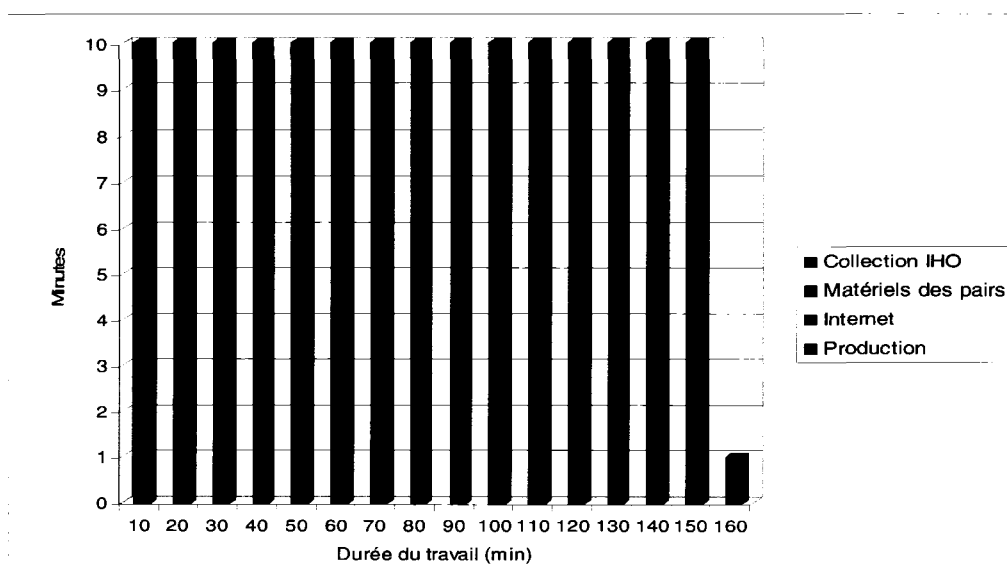


Figure 4.7. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet F au cours de la phase II

Le sujet G (figure 4.8):

- travaille sur 129 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt l'annotation du matériel de formation du sujet C pendant près de trois minutes;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 66 % du temps total de travail. Le matériel des pairs représente 33% et la Collection IHO totalise 31 % du temps total de travail;
- parcourt le matériel de neuf de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- extrait des objets d'apprentissage du matériel de formation des sujets B, F et I, et de la Collection IHO en les disposant à la fin de son matériel de formation;
- compare pour une durée de 30 minutes un objet de la Collection IHO avec matériel de formation des sujets F et H;
- produit du matériel de formation pour 34 % du temps total de travail.

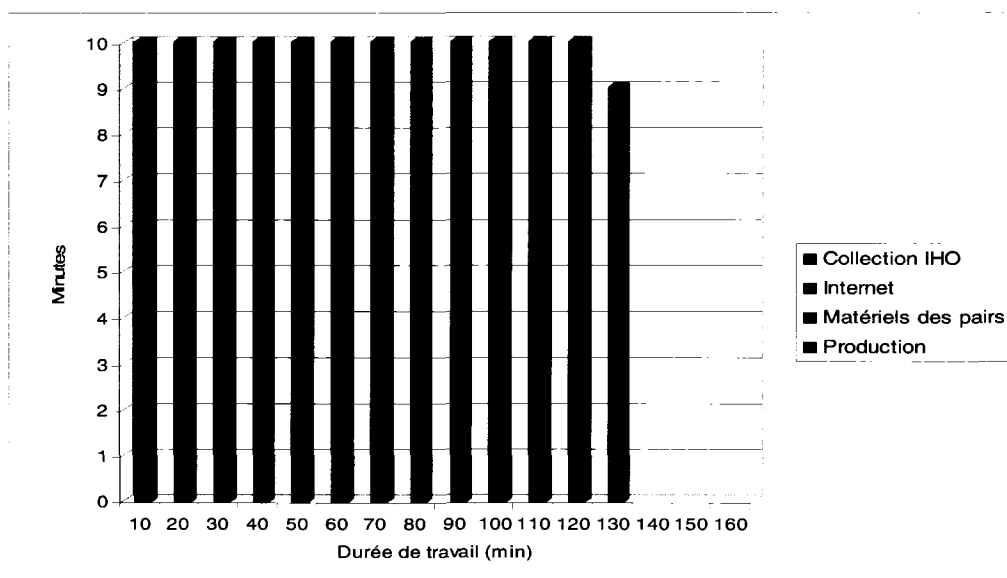


Figure 4.8. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet G au cours de la phase II

Le sujet H (figure 4.9):

- travaille sur 100 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt la liste des portfolios pour au plus trois minutes;
- ne parcourt aucune annotation du matériel de formation de ses pairs;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 55 % du temps total de travail. Le matériel de ses pairs représente 52 % de son temps de travail;
- parcourt le matériel de huit de ses pairs en suivant en premier lieu une séquence disciplinaire, c'est-à-dire, en donnant la priorité aux sujets associés à la discipline du génie informatique;
- extrait des objets d'apprentissage de la Collection IHO;
- compare sa production avec le matériel de formation des sujets B et F;
- produit du matériel de formation pour 45 % du temps total de travail.

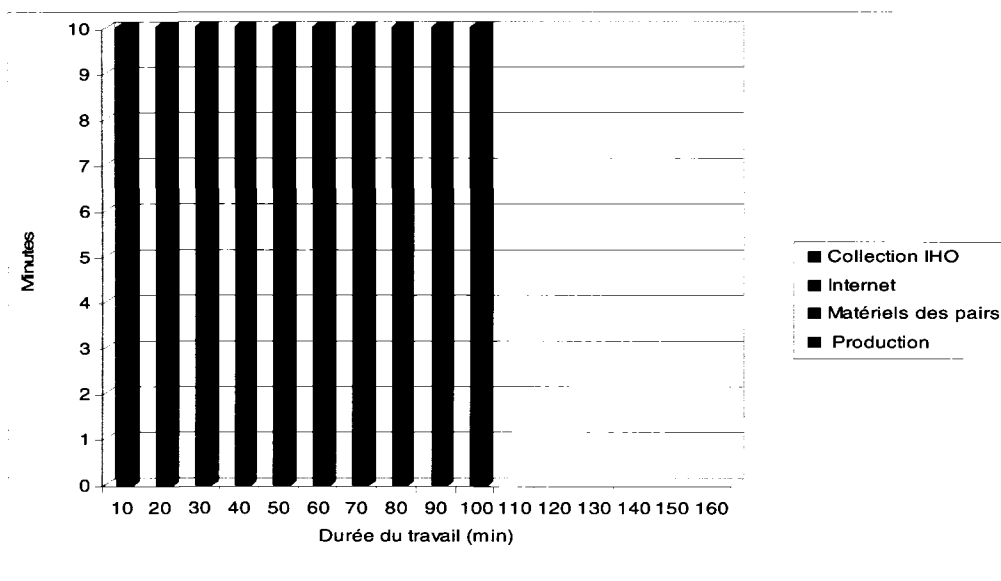


Figure 4.9. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet H au cours de la phase II

Le sujet I (figure 4.10) :

- travaille sur 126 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt le matériel de formation, la Collection IHO et Internet pour 16 % du temps total de travail. Le matériel de ses pairs représente 5 % de son temps total de travail;
- parcourt le matériel de trois de ses pairs selon une séquence alphabétique pour les dix premières minutes de la session. Il y retourne pour au plus trois minutes après la première heure et à la fin de sa production pour un de ses pairs;
- extrait des objets d'apprentissage d'un site Web d'une bibliothèque universitaire.

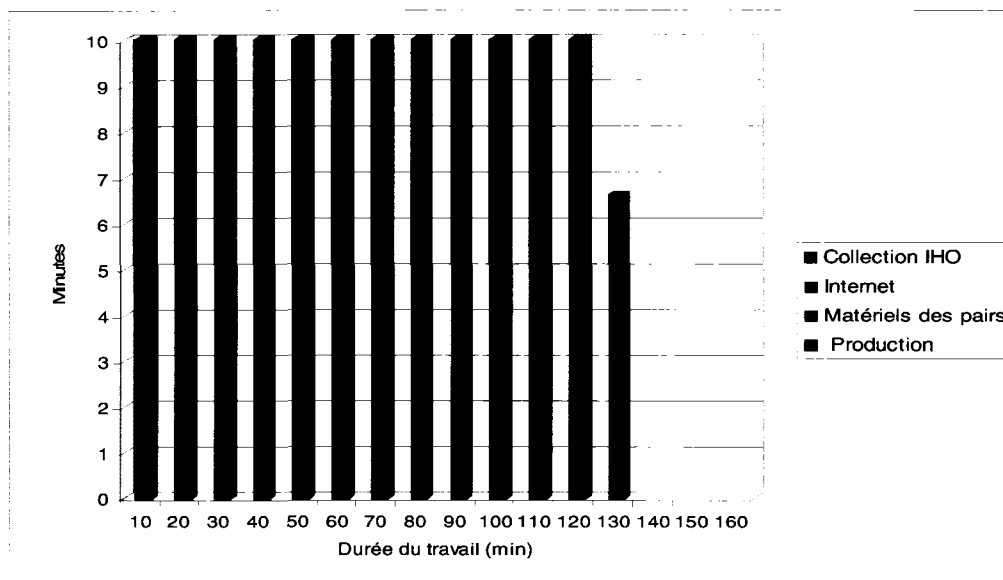


Figure 4.10. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet I au cours de la phase II

Le sujet J (figure 4.11) :

- travaille sur 48 minutes pour la production du matériel de formation;
- parcourt le matériel de formation de ses pairs pour 40 % du temps total de travail;
- parcourt le matériel de neuf de ses pairs selon une séquence alphabétique;
- prend des notes du matériel de formation de trois sujets, D, I et H, associés tout comme lui à la discipline de l'ingénierie;
- compare sa production initiale avec celle de ses pairs spécifiquement I et H;
- produit du matériel de formation pour 60% du temps total de travail en éditant deux diapositives PPT de son matériel de formation.

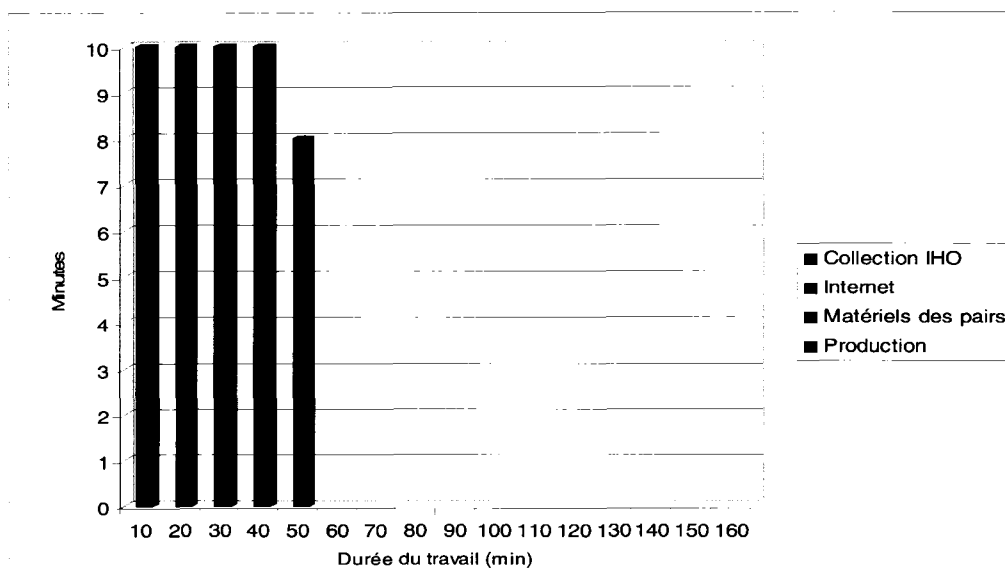


Figure 4.11. Évolution dans le temps des activités faites par le sujet J au cours de la phase II

4.4.2 Comportements et attitudes

Nous présentons dans cette partie les comportements et les attitudes des sujets au cours du travail collaboratif. Les réserves à l'égard de l'anonymat et la participation au travail collaboratif, ainsi que l'intégration du matériel de formation figurent dans les prochains paragraphes. De plus, les résultats sont également présentés selon les deux phases de l'étude.

4.4.2.1 Visibilité du matériel de formation

Les sujets I et J ont renoncé à préserver l'anonymat sur leur matériel de formation dans le cadre des deux phases de l'étude. Ils ont maintenu leurs décisions après que nous avons réitéré auprès de tous les sujets leurs droits et les dispositions à propos de l'éthique sur les travaux de recherche sur les sujets humains. Lors de la seconde phase, le nom des sujets I et J figurait sur le matériel de formation et était visible à leurs pairs.

Le sujet E s'est montré intéressé par les noms des sujets I et J. Sur le site de Google, il a cherché des traces de ces derniers en se servant de leurs noms. En contraste, deux sujets, A et G, nous ont demandés des assurances à l'égard de la protection des renseignements nominatifs. Aucun des sujets ne devait être en mesure de les reconnaître ou de les retracer dans le cadre de l'expérimentation.

4.4.2.2 Participation au travail collaboratif

Tous les sujets ont répondu à une question portant sur l'appréciation de travailler d'une manière individuelle en partageant du matériel de formation avec des pairs. Neuf sujets ont mentionné avoir apprécié l'expérience.

Seul le sujet D a rapporté ne pas avoir apprécié son expérience. Pour justifier sa réponse, il a mentionné qu'il renouvellerait son expérience seulement avec des pairs appartenant à sa discipline et partageant les mêmes intérêts.

Au cours de la seconde phase, trois sujets, A, I et J, ont hésité de participer à un travail collaboratif asynchrone ou de s'y engager. Ces sujets sont parmi les plus âgés du groupe et détiennent de l'expérience de travail de plus de cinq ans en enseignement ou en consultant informatique. Pour justifier ce comportement, les sujets A, I et J ont invoqué respectivement refuser l'itération d'une production de matériel de formation, vouloir produire d'un exercice et percevoir les pairs comme faisant partie d'un groupe spécifique, et avoir peu de temps. Nous relatons dans les prochains paragraphes les faits.

Le sujet A a hésité de poursuivre sa participation et la production de matériel de formation après les 40 premières minutes entamée dans la session expérimentale. Durant cette période de temps, il a parcouru le matériel de ses pairs seulement pour deux minutes. Après cette période de 40 minutes, il a décidé de travailler d'une manière collaborative et il a mentionné : *«Moi quand une chose est bien faite, je n'ai pas à refaire. Je vais aller voir.»*

Le sujet I a préféré dès les premières minutes de la session expérimentale produire un exercice plutôt que de parcourir le matériel de formation de ces pairs et la Collection IHO. Il a mentionné : « *Est-ce que je peux faire un exercice? Je voudrais faire un exercice avec le cours que j'ai fait. Je crois beaucoup à cela, à ce que les étudiants puissent mettre en pratique.* » Au terme de la production de son exercice, le sujet I fournit des explications sur le manque d'intérêt du matériel de formation des pairs en mentionnant : « *J'ai passé peu de temps à regarder le matériel. Je le connais déjà. Ce sont tous des gens de l'UPA¹¹. Ils cherchent à se faire voir.* »

Le sujet J a parcouru le matériel de formation de ses pairs, mais n'a réutilisé aucun de leurs objets d'apprentissage et d'autres sources. Il mentionne: "*There's a lot of good material, I could have done something, but I don't have the time.*"

4.4.2.3 Intégration du matériel de formation

Des sujets décident de laisser, de retirer ou d'éditer un objet d'apprentissage qu'ils ont extrait du matériel de leurs pairs ou de la Collection IHO dans leur production finale. Pour prendre cette décision, ils peuvent naviguer d'un espace à l'autre ou manipuler à plus d'une reprise l'objet d'apprentissage. En ce qui concerne le fait de naviguer d'un espace à l'autre, huit sujets ont comparé et vérifié le contenu des objets d'apprentissage qu'ils ont extrait avec la Collection IHO, le matériel de formation de leurs pairs, leur production ou un site Web. Six sujets, B, C, D, E, H et J ont pris en moyenne 10 minutes pour décider d'intégrer des objets d'apprentissage à leur production. Deux sujets B et E ont décidé d'intégrer des objets d'apprentissage en comparant le matériel de formation de leurs pairs avec la Collection IHO. Trois sujets, D, H et J, ont examiné les objets d'apprentissage de leurs pairs avec leur production. Un sujet, C, a intégré le matériel de

¹¹ UPA est un acronyme pour désigner une association professionnelle en utilisabilité : Usability Professionals Association.

formation de deux de ses pairs après l'avoir comparé et consulté des sites Web. Deux sujets, A, et G, ont pris respectivement 30 et 40 minutes pour décider d'intégrer une diapositive PPT, extraite de la Collection IHO portant sur les méthodes d'évaluation, à leur matériel de formation (figure 4.12). Dans le premier cas, le sujet A navigue à l'extérieur du matériel de formation de ses pairs et de la Collection IHO pour prendre une décision. Il possède une expérience de travail en enseignement et est parmi les sujets les plus âgés. Dans le second cas, le sujet G s'aligne au contenu trouvé dans le matériel de formation de ses pairs. Il est sans expérience en enseignement et parmi les plus jeunes. Les paragraphes suivants illustrent leurs démarches cognitives. Le sujet A compare sur la période allant de 70 à 100 minutes, soit près de 30 minutes, une diapositive sur les méthodes d'utilisabilité qu'il a extrait de la Collection IHO pour l'intégrer dans sa production (figure 4.12). En premier lieu, il compare l'expression *Cognitive Walkthrough* en parcourant le matériel de formation des sujets F et H, ainsi que le site Web du Grand dictionnaire terminologique. En second lieu, il compare le contenu de la diapositive portant sur les méthodes d'évaluation de la Collection IHO avec des pages contenant des informations sur les tests d'utilisabilité du site Web de *Microsoft Corporation*, *Useit.com* de Jakob Nielsen. Le sujet G compare sur la période allant de 50 à 90 minutes, soit près de 40 minutes la même diapositive de la Collection IHO avec le matériel des sujets F et H avant de l'intégrer dans sa production (figure 4.12). Il compare le matériel de formation des sujets F, I et H et de la Collection IHO. Il s'interroge à propos du bien-fondé d'intégrer dans son matériel de formation du contenu portant sur les évaluations heuristiques. Il mentionne :

«Les évaluations heuristiques n'ont rien à voir avec les tests d'utilisabilité, mais plusieurs les ont mis »... « Je sais que bien du monde a fait des évaluations heuristiques. Est-ce que qu'il faut le mettre? Le cours est sur les tests d'utilisabilité.» ...« Je trouve cela intéressant les évaluations heuristiques, ce n'est pas un test d'utilisabilité. Ce n'est pas un cours de trois heures, on a 45 minutes. » ...« Lui aussi a parlé d'évaluations heuristiques.»

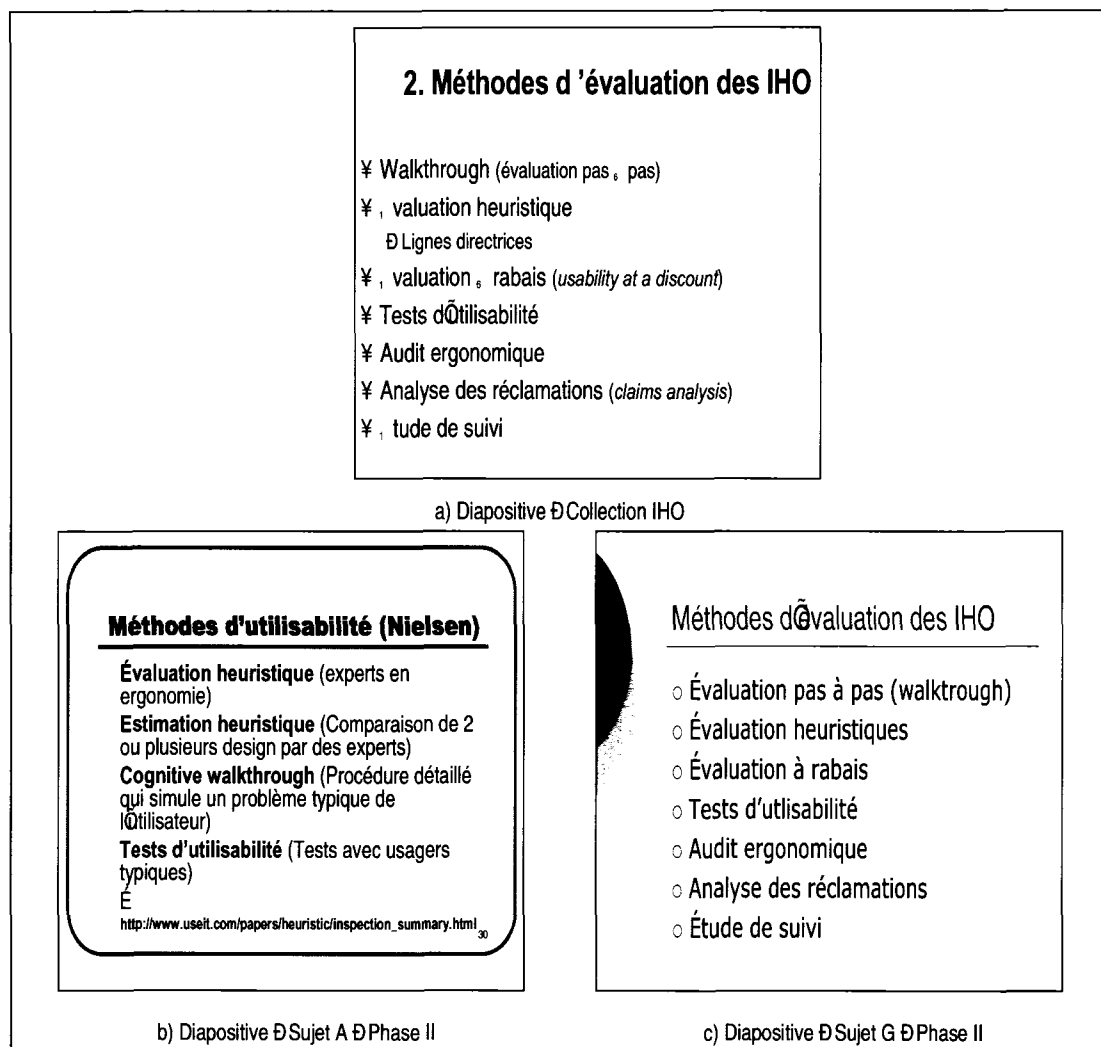


Figure 4.12. Exemple d'une réutilisation partielle du contenu et d'une modification d'une diapositive de la Collection IHO par les sujets A et G

En ce qui concerne la manipulation d'un objet d'apprentissage, quatre sujets, B, D, F et G, ont éprouvé des difficultés ou ont exprimé des réserves par rapport à l'intégration de matériel de formation contenant des illustrations. Les sujets sont agacés par les difficultés encourues à intégrer ces objets d'apprentissage.

Le sujet B décide de laisser du matériel de formation dans sa production bien qu'il ne soit satisfait de sa présentation et qu'il invoque un manque de temps. Il mentionne : *«Il y a des choses que j'arrangerai, pour que cela soit plus beau, à mon goût. Je n'ai pas eu le temps d'ajouter un exercice, mais j'en ajouterai un. Je trouve cela très important.»*

Le sujet D a décidé de laisser l'exercice de G dans sa production finale en dépit d'un problème d'activation.

Le sujet F a décidé de retirer 11 de ces diapositives pendant les 30 dernières minutes du travail collaboratif pour faire place à celles qu'il a sélectionnées dans le matériel de ses pairs et de la Collection IHO. F calculait le nombre de diapositives PPT qu'il retirait de sa présentation et le marquait par des signes d'essoufflements. Le sujet G a fait de même avec son exercice, mais à retirer une diapositive du sujet B contenant un graphique difficile à éditer.

4.4.3 Critères d'évaluation du matériel de formation

Les critères utilisés par les sujets pour évaluer le matériel de formation sont basés sur les commentaires émis lors de l'expérimentation et les réponses des sujets au deuxième et au troisième questionnaire.

Au terme de la première phase, les sujets ont été appelés à évaluer le matériel de formation produit par leurs pairs par le biais d'un énoncé du deuxième questionnaire. Cet énoncé est à choix multiples et porte sur les critères utilisés pour les guider dans la production du matériel de formation. Huit sujets ont répondu à cette question, dont les résultats sont présentés à l'annexe K.

Au cours du processus de travail, parmi les cinq sujets ayant pensé à voix haute, quatre ont mentionné des critères employés pour évaluer le matériel de formation.

Au terme de la deuxième phase de l'étude, les sujets ont été appelés à évaluer le matériel de formation produit par leurs pairs par le biais d'un énoncé du troisième questionnaire (annexe J). Cet énoncé porte sur l'identification du matériel de formation se distinguant pour sa qualité pédagogique. Sept sujets nous ont fait part de critères utilisés pour évaluer la qualité pédagogique du matériel d'un pair. Un seul sujet, F, s'est évalué positivement comparativement à ses pairs.

Du penser tout haut et des réponses aux questions des deux questionnaires ils émergent, les critères d'évaluation suivants :

- le contenu;
- la structure du matériel de formation;
- la facilité d'utilisation;
- le groupe d'appartenance;
- la profession et l'expérience.

Dans les prochains paragraphes nous présentons ces critères d'évaluation en suivant la séquence suivante : les réponses données par les sujets à la question du questionnaire de la première phase, les commentaires émis à voix haute, puis les réponses des sujets aux questions.

4.4.3.1 Contenu

Au terme de la première phase de l'étude, le contenu est un critère employé pour évaluer du matériel de formation pour quatre des huit sujets ayant répondu à la question dans le deuxième questionnaire.

Trois sujets ont émis des commentaires à voix haute à l'égard du contenu du matériel de formation des pairs. L'exactitude, la complexité et l'originalité du contenu sont parmi les éléments du contenu utilisés par ces sujets pour évaluer le matériel de formation. Les commentaires émis par les sujets, B, F et G en font état :

- **Sujet B**
«Card Sorting - Qu'est-ce que c'est cela ? C'est quoi le rapport avec l'utilisabilité?» (Portfolio J)
«Formule de Landauer Cela ce n'est pas une loi de la physique.» (Collection IHO)
« Norme ISO 13407 never heard of it. » (Portfolio J)
- **Sujet F**
«C'est bon cela, pourquoi je ne l'ai pas conservé? » (Portfolio B)
« C'est faux cela, ce n'est pas vrai. » (Portfolio B)
« C'est faux, c'est faux son walktrough. » (Portfolio H)
«C'est la même chose que l'autre, mais plus technique.» (Portfolio I)
«C'est bizarre, je n'ai jamais vu cela. C'est original, je n'ai jamais vu cela.» (Portfolio I)
- **Sujet G**
«Moi, quand j'avais cela dans un cours, je n'aimais pas cela. Je ne le regardais pas. C'est compliqué.» (Portfolio I)

4.4.3.2 Structure du matériel de formation

Le critère de la structure du matériel de formation n'est pas mentionné par les sujets lors de la première phase de l'étude. Trois sujets ont émis des commentaires à voix haute à l'égard de la structure du matériel de formation.

En ce qui concerne le matériel de formation des pairs, les sujets constatent les similitudes ou les différences dans sa séquence avec leur production.

En ce qui concerne la Collection IHO, les sujets constatent l'absence de scénarios ou de séquences dans la Collection IHO. Les commentaires émis par les sujets, G, F et I en font état :

- **Sujet G**
«Celui-là a pas mal pris la même approche que moi, je vais le prendre.» (Portfolio D)

«C'est bien son cours, c'est dans le même ordre que le mien.» (Portfolio D)

- **Sujet F**
«Le cours est monté à l'envers je ne pense pas que je vais travailler avec cela.» (Portfolio A)
«C'est mal monté. » (Portfolio D)
«C'est du bon matériel, mais pas dans le bon ordre. » (Portfolio G)
«La Collection IHO c'est intéressant, mais pas un cours.» (Collection IHO)
- **Sujet I**
«C'est comme une bibliothèque, ce n'est pas un cours. Il n'y a pas un ordre, une séquence.» (Collection IHO)

Au terme de la seconde phase, deux sujets, D et G, parmi les sept ayant répondu à la question ayant trait à la qualité pédagogique du matériel de formation d'un pair ont déclaré évaluer respectivement d'une manière positive la structure de celui produit par le sujet G et F.

4.4.3.3 Facilité d'utilisation

Au terme de la première phase de l'étude, huit sujets ont identifié le critère de la facilité d'utilisation pour les guider dans la production du matériel de formation. Les énoncés portent sur les possibilités d'adaptation et de malléabilité du matériel de formation, alors que six ont mentionné évaluer les possibilités offertes par le matériel de formation de les utiliser pour faire plus d'une activité éducative avec un étudiant.

Un seul sujet a émis à voix haute un commentaire à l'égard de la malléabilité d'un objet d'apprentissage. Il constate la difficulté de modifier le matériel de formation. Le commentaire du sujet F sur le matériel du sujet I en fait état :

«J'arrangerai le diagramme, j'ajouterai comme cela, mais c'est trop compliqué. Il me faudrait plus de temps.» (Portfolio I)

Aucun des sujets n'a mentionné ce critère à la question du troisième questionnaire.

4.4.3.4 Groupe d'appartenance

Trois sujets, A, F et G, ont émis à voix haute des commentaires à l'égard du groupe d'appartenance d'un pair. Ils reconnaissent la présence d'un groupe de pairs appartenant au génie informatique et au génie industriel ou la présence d'un pair ayant reçu une formation identique. Les commentaires émis par ces trois sujets en font état :

- Sujet A
«Il y a des gens que je connais dans cela. Enfin, cela me ressemble. Ils doivent être au même pavillon que moi.»
- Sujet F
«Cela c'est pour des gens de génie logiciel.» (Portfolio H)
«J'aimerais bien savoir, c'est qui, G. Il a pris du matériel d'un cours que j'ai suivi et que j'ai donné.» (Portfolio G)
- Sujet G
«Je vois que j'ai pris une approche beaucoup plus ergonomique que les deux premiers.» (En parlant du sujet B à propos des Portfolios A et C)
«F a dû prendre le même cours que moi, il a du matériel de mon prof.» (Portfolio G)
«On dirait qu'il y a deux groupes.» (Ensemble des portfolios)

Au terme de la seconde phase, cinq sur sept sujets, soit plus de 90%, ont évalué la qualité pédagogique du matériel d'un pair en se basant sur l'appartenance d'un pair à une discipline de l'ingénierie. Associés au domaine du génie informatique, A, C et J ont chacun évalué positivement la production de leurs pairs disciplinaires, H et I. La réponse du sujet A à cette question en fait état : *«J'ai bien aimé le cours de H, plus relié à ma propre formation (information claire et précise).»*

Associés au domaine du génie industriel, E et G ont évalué d'une manière positive le matériel de formation de leurs pairs G et F. Néanmoins, ils emploient les critères du contenu et de la structure du matériel.

4.4.3.5 Profession et expérience

Deux sujets, B et I, ont émis des commentaires à voix haute à l'égard de la profession et du nombre d'années d'expérience de travail en enseignement pour évaluer le matériel de formation d'un pair. Ce critère d'évaluation détermine l'utilisation ultérieure que ces sujets feront du matériel de formation. Les commentaires de ces deux sujets en font état :

- **Sujet B**
«C'est excellent j'aime beaucoup D, cinq à moins de 10 ans d'expérience cela paraît, c'est concis.» (Portfolio D)
«Cela doit être un chercheur, il n'a rien dedans, il n'y a presque rien dans la présentation.» (Portfolio E)
«I doit être un prof. Ce n'est pas utilisable. C'est bien beau, mais ce n'est pas lisible.» (Portfolio I)
- **Sujet I**
«Cela paraît qu'elle n'a pas de connaissance en tests d'utilisabilité, elle a quelle expérience?» (Sujet D)

4.4.3.6 Ordre des critères

Soulignons que les critères d'évaluation apparaissent davantage avant d'avoir amorcé un travail collaboratif asynchrone dans la production de matériel de formation. Par exemple, le groupe d'appartenance et la profession d'un pair sont mentionnés par les sujets au cours et après l'expérimentation. De plus, les critères d'évaluation portant sur le contenu et la structure du matériel de formation sont mentionnés lors des premiers moments du processus du travail collaboratif, alors que la facilité d'utilisation apparaît au moment où le sujet intègre et édite l'objet d'apprentissage à sa production finale.

4.4.4 Impacts

Nous présentons dans cette partie les impacts découlant du processus du travail collaboratif des sujets. La production de matériel de formation, les réutilisations et les retours sur l'expérience du travail collaboratif asynchrone figurent dans les prochains paragraphes. De plus, les résultats sont également présentés selon les deux phases de l'étude.

4.4.4.1 Matériel de formation

Au terme de la première phase de l'étude, les sujets ont soumis un total de 281 objets d'apprentissage soit 28 objets d'apprentissage par sujet, avec un écart-type de 16 (tableau 4.3).

À l'exception de C, les sujets ont fourni en totalité des diapositives PPT. Le matériel du sujet C contient trois pages Word. Par la suite, nous avons réparti le matériel de formation des sujets selon nos catégories d'objets d'apprentissage définies au paragraphe 4.3. Les objets d'apprentissage contenant exclusivement du texte représentent 78 % de la production de la première phase.

Tableau 4.4. Répartition du nombre des objets d'apprentissage selon les catégories pour la première phase de l'étude

Sujets	Catégories des objets d'apprentissage					Total
	Exercices	Illustrations	Illustrations-textes (*)	Textes	Vidéo	
A	4	3	0	32	0	39
B	0	4	5	18	0	27
C	1	0	0	1	1	3
D	1	0	1	27	0	29
E	0	3	1	12	0	16
F	0	7	5	23	0	35
G	2	0	1	15	0	18
H	0	3	4	13	0	20
I	0	13	0	17	0	30
J	1	1	0	62	0	64
Total	9	34	17	220	1	281
Pourcentage (%)	3	12	6	78	-	100
Moyenne	1	3	2	22	0	28
Écart-type	1	4	2	16	0	16

(*) Catégories hybrides.

Au terme de la deuxième phase, les sujets ont produit 445 objets d'apprentissage (tableau 4.5), comparativement à 281 pour la première production de matériel de formation (tableau 4.4). Il s'agit d'une augmentation de près de 63 % par rapport à la première phase de l'étude. De plus, nous constatons que la proportion d'objets d'apprentissage contenant du texte exclusivement a chuté légèrement au terme de la deuxième phase en comparaison à la première phase, il représente 72%. Par contre, des objets d'apprentissage comme des exercices et des illustrations sont davantage présents dans la production finale de la deuxième phase de l'étude (tableau 4.5).

Tableau 4.5. Répartition du nombre des objets d'apprentissage selon les catégories pour la deuxième phase de l'étude

Sujets	Catégories des objets d'apprentissage					Total
	Exercices	Illustrations	Illustrations-textes (*)	Textes	Vidéo	
A	4	4	0	40	0	48
B	1	12	5	22	0	40
C	4	13	0	17	1	35
D	2	0	2	27	0	31
E	1	6	2	14	0	23
F	0	11	5	59	0	75
G	2	5	1	45	0	53
H	1	3	4	16	0	24
I	22	11	0	19	0	52
J	1	1	0	62	0	64
Total	38	66	19	321	1	445
Pourcentage (%) (*)	9	15	4	72	-	100
Moyenne	4	7	2	32	0	45
Écart-type	7	5	2	18	0	17

(*) Catégories hybrides

4.4.4.2 Réutilisations selon les phases

Au terme de la première phase, neuf sujets nous ont déclaré par questionnaire (annexe H) avoir réutilisé du matériel de formation dans leur production. Seulement le sujet D a mentionné n'avoir procédé à aucune réutilisation et n'a pas fourni de références des ouvrages consultées. Les sources d'information utilisées par les sujets pour produire du matériel de formation sont les suivantes :

- les notes issues de cours universitaires précédemment suivis ou donnés;
- les sites Web;
- les ouvrages de référence.

En ce qui concerne les notes issues de cours universitaires, cinq sujets nous ont déclaré avoir puisé du matériel de formation pour une unité d'apprentissage dont ils avaient eu la responsabilité, alors que trois sujets pour un cours qu'ils avaient suivi. Deux sujets ont

décliné de répondre à cette question. En ce qui concerne, les sites Web, le sujet C a fourni l'hyperlien d'un séminaire en génie informatique d'un établissement universitaire canadien. En ce qui concerne les ouvrages de référence, nous trouvons :

- *Handbook of Human-Computer Interaction* (Helander et coll., 1997);
- *A Practical Guide to Usability Testing* (Dumas et Redish, 1999);
- *ISO 9241 - Exigences ergonomiques pour le travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV)*;
- *ISO 13407 - Processus de conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*.

Nous avons recueilli par le questionnaire l'opinion des sujets à l'égard de la réutilisation potentielle du matériel de formation produit au terme de la première phase de l'étude et de la possibilité d'y avoir accès par le travail collaboratif asynchrone. Le sujet D n'a pas répondu aux deux questions. Neuf sujets ont affirmé que leur matériel de formation est réutilisable par un pair.

Au terme de la deuxième phase, neuf sujets ont réutilisé 94% du matériel de formation qu'ils avaient produit lors la première phase de l'étude (tableau 4.6). Quatre sujets, C, D, F et I, ont retiré des objets d'apprentissage de leur production initiale. F a enlevé à lui seul 11 objets d'apprentissage sur un total de 35, soit près de 32 % du matériel de la première phase. Seul le sujet C a préféré remplacer sa production initiale par celles des sujets A et I. Les sujets F, G, H et I ont produit au total 10 nouveaux objets d'apprentissage (tableau 4.6). F et G ont produit un plan de cours ou des diapositives séparant chacun des thèmes abordés dans l'unité d'apprentissage. H et I ont produit un exercice sur les tests d'utilisabilité.

Neuf sujets ont extrait dans le matériel de formation des pairs, la Collection IHO et Internet 171 objets d'apprentissage, représentant 63 % de la production de la seconde phase. Un seul sujet, J n'a pas puisé dans aucune de ces ressources. Plus de 50 % des

objets d'apprentissage, qui ne sont propres aux sujets, soit 88, sont extraits du matériel de formation des pairs. Ils ont extrait au total 60 objets d'apprentissage de la Collection IHO et 23 de sites Web pour les disposer dans leur production. Néanmoins, nous constatons qu'il existe des différences individuelles marquantes.

Tableau 4.6. Nombre des objets d'apprentissage figurant dans la production du matériel de formation des sujets et selon leurs sources pour les deux phases

Sujets	Phase I	Phase II					Total du matériel de formation de la phase II
	Total du matériel de formation de la phase I	Réutilisation				Nouvelle production	
		Matériel de formation de la Phase 1	Collection IHO	Matériel des pairs	Internet		
A	39	39	9	0	0	0	48
B	27	27	2	11	0	0	40
C	3	1	0	34	0	0	35
D	29	27	0	4	0	0	31
E	16	16	1	5	1	0	23
F	35	24	19	28	0	4	75
G	18	18	28	6	0	1	53
H	20	20	1	0	0	3	24
I	30	28	0	0	22	2	52
J	64	64	0	0	0	0	64
Total	281	264	60	88	23	10	445
Moyenne	28	26	6	9	2	1	45
Écart-type	16	16	9	10	12	1	17

Mentionnons que tous les sujets associés à la discipline du génie industriel, B, E, F et G ont réutilisé des objets d'apprentissage produits par l'ensemble de leurs pairs et de la Collection IHO. Les sujets associés au génie informatique ont réutilisé des objets d'apprentissage produits par des pairs appartenant à leur discipline ou de la Collection IHO.

4.4.4.3 Formes de réutilisations du matériel de formation

En comparant le matériel de formation produit par les sujets pour les deux phases de l'étude et en visionnant le travail de chacun, nous avons relevé les réutilisations faites par ces derniers. Nous décrivons dans les paragraphes suivants les formes de réutilisations faites par les sujets.

Réutilisations totales

Tous les sujets ont procédé à des réutilisations totales du matériel de formation. Pour cette forme de réutilisation, un sujet réutilise tel quel ou avec de légères modifications la totalité du contenu et de la structure du matériel de formation. Neuf sujets ont réutilisé le matériel de formation qu'ils avaient produit lors de la première phase de l'étude, alors qu'un seul sujet C a réutilisé totalement la production d'un pair. Tous les sujets ont réutilisé la structure du matériel de formation qu'ils avaient produit lors de la première phase de l'étude.

Nous constatons que les sujets modifient les réutilisations totales en ajoutant en partie des objets d'apprentissage extraits de matériel de formation, en produisant de nouveaux objets d'apprentissage ou tout simplement en éditant leur production initiale.

Réutilisations partielles du contenu

Tous les sujets ont procédé à des réutilisations partielles du contenu du matériel de formation des pairs, de la Collection IHO et de l'Internet. Pour cette forme de réutilisation, un sujet réutilise tel quel ou avec de légères modifications une partie du contenu du matériel de formation.

Pour le matériel de formation de leurs pairs, six sujets ont choisi des exercices et des illustrations. Par exemple, deux sujets, C et D ont remplacé l'exercice qu'ils avaient produit lors de la première phase par ceux des sujets A et G, alors que le sujet E a

remplacé le contenu d'une diapositive par celui trouvé dans une diapositive du sujet B (figure 4.13).

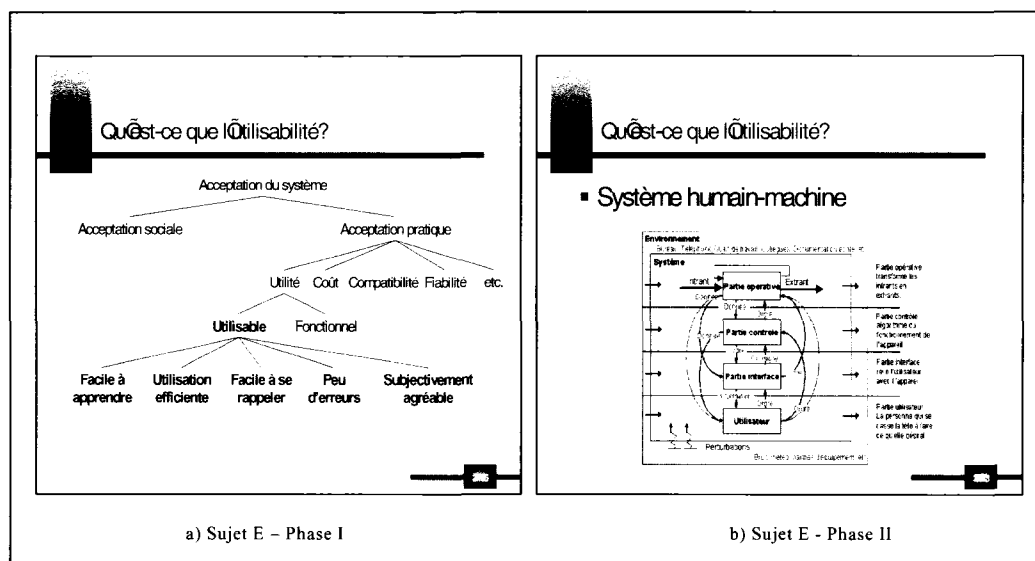


Figure 4.13. Exemples d'une réutilisation partielle du contenu d'une diapositive par le sujet E

Pour la Collection IHO, six sujets ont sélectionné des définitions, des principes méthodologiques, des faits sur la conduite des tests d'utilisabilité et les laboratoires, des listes de mesures, des modèles conceptuels et des représentations graphiques et des éléments de la bibliographie. Par exemple, le sujet F a ajouté des images de la Collection IHO à sa diapositive sur les laboratoires d'utilisabilité (figure 4. 14).

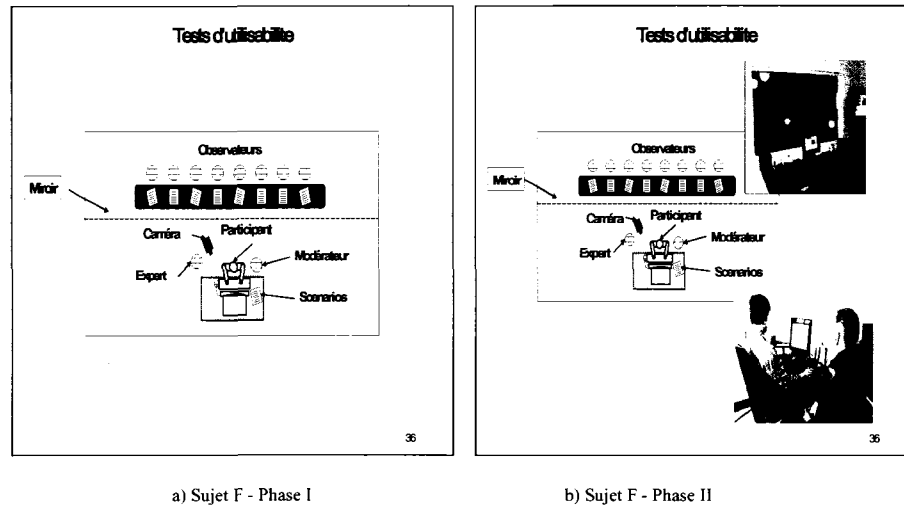


Figure 4.14 Exemples d'une réutilisation partielle du contenu d'une diapositive par le sujet F

Pour l'Internet, deux sujets, E et I, réutilisent des objets d'apprentissage puisés sur des sites Web. Par exemple, le sujet E a pris la page d'accueil du site Web de la communauté OPERA, trouvé dans un cours de premier cycle en génie informatique, alors que le sujet I a employé, pour la production de son exercice sur les tests d'utilisabilité, des pages du site Web d'une bibliothèque universitaire (figure 4.15).

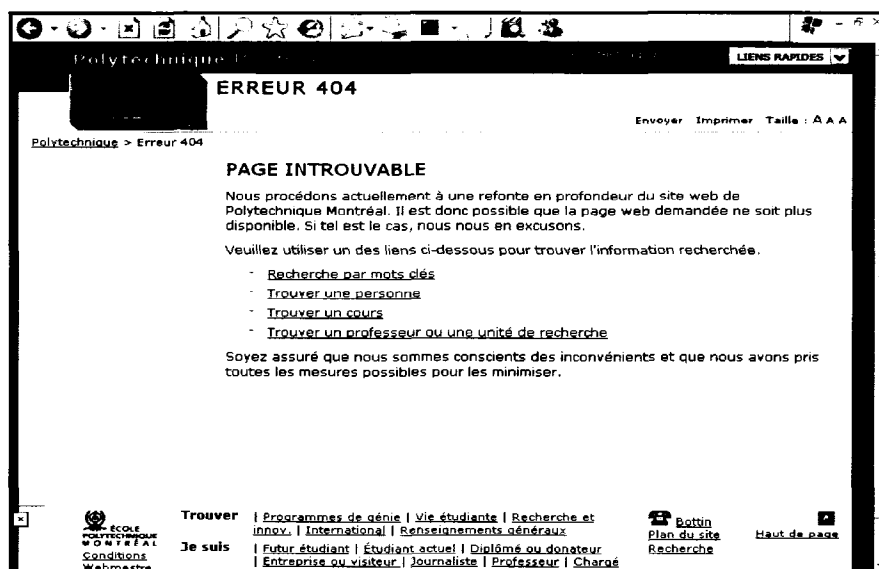


Figure 4.15. Exemple d'une réutilisation partielle du contenu du sujet I de la page d'accueil d'un site Web pour la production d'un exercice

Nous constatons que les sujets modifient les réutilisations partielles de contenu extraites du matériel de formation de leurs pairs et de la Collection IHO, seulement après avoir considéré plusieurs sources. Ils changent les objets d'apprentissage ayant un caractère essentiellement textuel. Ils éditent le titre, les expressions, les énumérations ou toutes autres formes de textes comprises dans la diapositive PPT. Ils ne modifient pas le matériel de formation contenant exclusivement des illustrations. Les sujets ne modifient pas les objets d'apprentissage extraits d'un site Web.

Réutilisations partielles de la structure

Les sujets ont procédé à des réutilisations partielles de la structure du matériel de formation. Pour cette forme de réutilisation, un sujet réutilise tel quel ou avec de légères modifications la structure du matériel de formation. Dans le cadre de notre étude, les sujets ajoutent une activité à leur matériel de formation initial. Au terme de la première phase, six sujets proposaient un exercice sur les tests d'utilisabilité avec quatre ou cinq étudiants

regroupés en équipe. Ces sujets avaient structuré leur matériel de formation selon les séquences suivantes :

1. Définitions;
2. Contexte des tests d'utilisabilité;
3. Mesures - liste des mesures et détermination;
4. Analyse des résultats des tests d'utilisabilité;
5. Conduite d'un test d'utilisabilité;
6. Exercice - Mise en pratique;
7. Références bibliographiques.

Au terme de la deuxième phase, neuf sujets proposaient l'enchaînement des thèmes énumérés ci-dessus. Seul le sujet B fait exception, cependant il a mentionné à voix haute et a précisé dans ses annotations son intention d'ajouter un exercice à son matériel de formation. Soulignons que les sujets C et E ont également mentionné leurs intérêts pour des exercices dans les annotations du matériel de formation produit pour la seconde phase (tableau 4.6). Nous présentons les extraits suivants :

« Je recherchais en particulier la présence d'exercices ou d'exemples de tests qui seraient réalisables ou démontrables en classe dans le temps alloué » (Sujet C)

« L'approche avec les étudiants (questions, exercices, exemples). Je recherchais les activités qui offraient une participation aux étudiants » (Sujet E)

Nous constatons que les sujets ne modifient par les réutilisations partielles de la structure du matériel de formation. Ils intègrent le matériel de formation comme s'ils inséraient un document dans un classeur à expansion.

Réutilisations conceptuelles

Tous les sujets ont procédé à des réutilisations conceptuelles du matériel de formation. Pour cette forme de réutilisation, un sujet réutilise tel quel ou avec de légères modifications les concepts et les idées comprises dans le matériel de formation. En ce qui

concerne les réutilisations conceptuelles, les sujets ajoutent du matériel de formation en s'inspirant de celui de ses pairs ou de la Collection IHO.

Nous avons été en mesure d'observer cette forme de réutilisations, en visionnant et en prenant connaissance des notes des sujets. Par exemple, le sujet H procéda à des réutilisations conceptuelles du matériel de formation de ses pairs et de la Collection IHO. À un objet d'apprentissage produit lors de la première phase, le sujet H n'a pas copié de matériel de formation de ses pairs ou de la Collection IHO à son objet d'apprentissage, il a plutôt navigué d'un espace à l'autre et ajouté du contenu à partir de ce qu'il a glané. Nous constatons que les sujets modifient les réutilisations conceptuelles du matériel de formation en employant leurs mots et leurs expressions. La figure 4.16 montre la modification faite par le sujet d'une phase à l'autre.

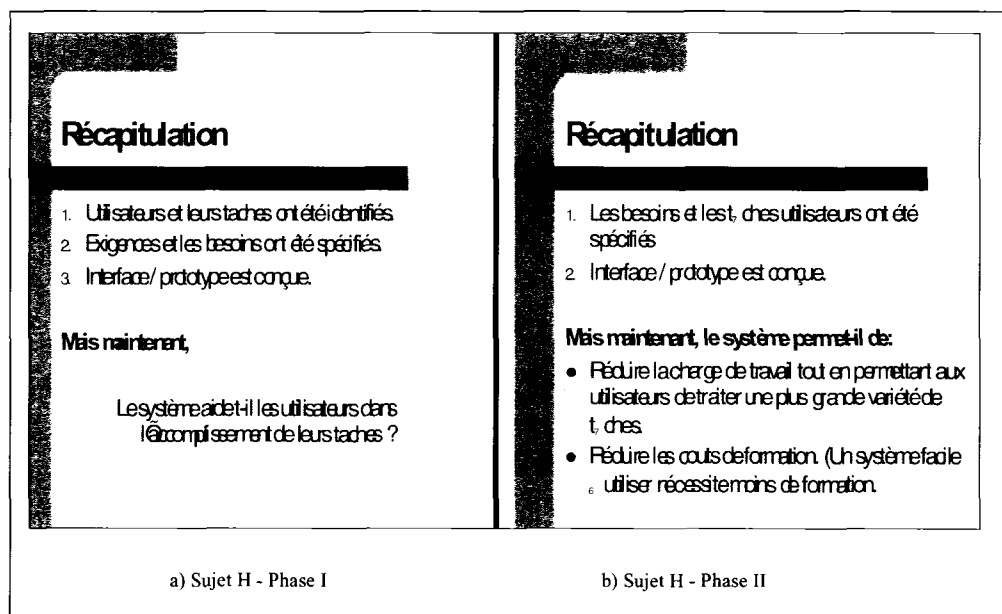


Figure 4.16. Exemple d'une réutilisation conceptuelle et d'une modification d'une diapositive du sujet H

Notons que les sujets I et J ont peu procédé à des modifications du matériel de formation. Par exemple, I a produit un exercice plutôt que de transformer son matériel et J a modifié seulement le titre de sa diapositive PPT. Nous présentons dans la figure 4.16 un objet d'apprentissage du sujet J pour les deux phases de l'étude.

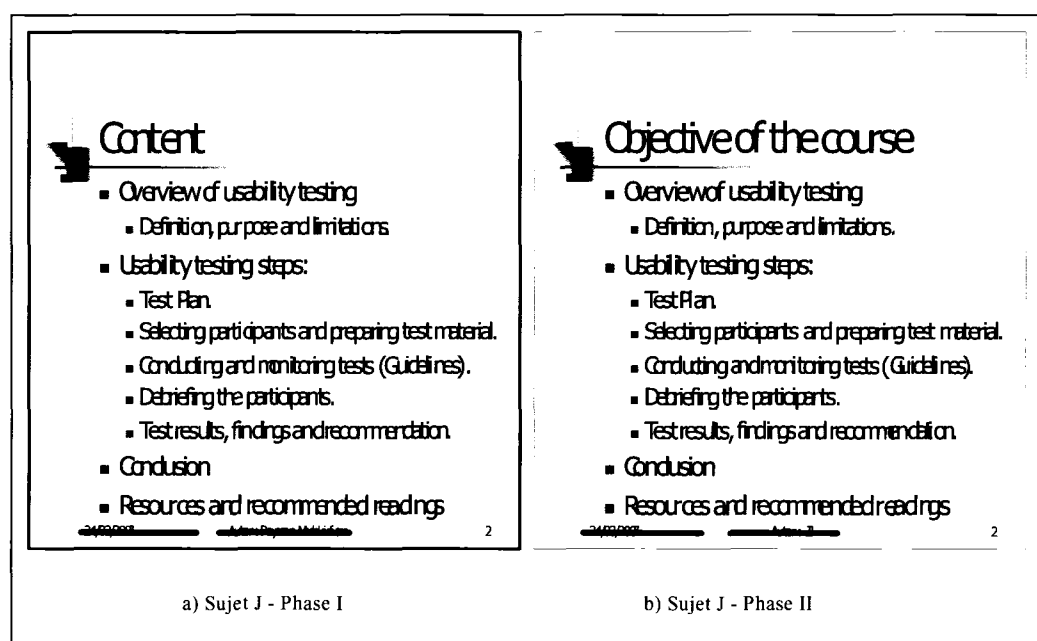


Figure 4.17. Exemple d'une réutilisation et d'une modification d'une diapositive par le sujet J

4.4.4.4 Réutilisations des annotations

Les annotations à l'égard du contenu et des activités éducatives fournissent des informations supplémentaires à propos de l'impact du travail collaboratif sur le contenu et les pratiques professorales. Parmi les 10 sujets, 9 ont réutilisé leurs annotations à l'égard du contenu et des activités éducatives. Parmi ces sujets, six, C, E, F, G, H et I ont modifié leurs annotations en ajoutant la mention d'un exercice sur les tests

d'utilisabilité. Seul le sujet G a rédigé de nouvelles annotations au terme de la seconde phase.

4.4.4.5 Retours sur l'expérience

Au terme de la première phase, neuf sujets ont répondu à une question ayant trait à l'impact du travail collaboratif asynchrone sur la production du matériel de formation; le sujet D n'a pas répondu. Les sujets A, C, E, F et G ont mentionné que le travail collaboratif contribuait à l'enrichissement personnel de son contenu et de sa pratique professorale. Les sujets B et J ont affirmé qu'il favorisait les apprentissages grâce à du matériel de formation produit par d'autres individus. Les sujets H et I ont mentionné que le travail collaboratif permettait de comparer son contenu et sa pratique professorale à ceux de ses pairs.

Au terme de la deuxième phase, neuf sujets ont répondu à une question portant sur l'impact du travail collaboratif asynchrone sur la production du matériel de formation; le sujet D a décliné de nouveau de répondre. Après avoir pris connaissance du matériel de formation de leurs pairs, les sujets H et I ont mentionné que le travail collaboratif n'avait pas eu d'impact sur leur production en raison du contenu. Néanmoins, sept sujets ont rapporté que le travail collaboratif asynchrone avait permis de corriger le contenu, de découvrir des omissions de thèmes et, d'enrichir le contenu et la pratique professorale. Nous présentons des extraits de ces réponses.

« J'ai eu l'impression d'avoir manqué un élément qui me semblait important. (Sujet A) »

« Enrichir le contenu de base. Profiter des structures de phrases plus conviviales. Mettre en phase sur certains éléments importants reconnus dans les présentations des autres contributeurs » (Sujet B) »

«La présentation que je réutilise dans la deuxième partie de l'étude place les tests d'utilisabilité dans le contexte du cycle de développement logiciel. Les tests d'utilisabilité sont plus faciles à justifier dans ce contexte. De plus, la présentation est concise et permettrait une meilleure gestion du temps.» (Sujet C)

« Il y avait des figures et des photos qui résumaient bien certaines idées de ma présentation. Également, certaines pages contenaient du texte sur des sujets que je n'avais pas abordés et que je trouvais important » (Sujet E)

«Améliore le produit fini » (Sujet F)

« Donne un contenu de cours beaucoup plus riche» (Sujet G)

«Après avoir eu l'occasion de regarder le contenu de cours, je pense que je suis capable de produire le matériel de cours sans aucune autres références.» (Sujet H)

«Je ne crois pas que les autres contenus puissent être pertinents, si elles ne sont pas identifiées à des sources reconnues.» (Sujet I)

«I see a vast area of knowledge and different perspectives in the material» (Sujet J)

Après avoir clos la production du matériel de formation, trois sujets, A, I et J, ont mentionné à voix haute que le travail collaboratif asynchrone rendait peu justice à leurs enseignements. À leurs avis, le matériel de formation pour un cours magistral produit lors du travail collaboratif asynchrone ne reflète pas le portrait complet de leurs pratiques professorales. À cet égard, ils ont formulé que tout au long d'une activité d'enseignement :

- ils échangeaient avec leurs étudiants;
- ils proposaient des travaux pratiques à leurs étudiants;
- ils faisaient participer activement les étudiants à leur formation.

Soulignons que deux de ces sujets, A et I, détiennent entre 5 à 10 années d'expérience de travail en enseignement et sont les plus âgés du groupe.

4.5 Sommaire

Les sujets lors d'un processus du travail collaboratif peuvent :

- parcourir les annotations du matériel de formation et la liste des portfolios pour des durées ne dépassant pas trois minutes et seulement au début du processus de travail;
- parcourir le matériel de leurs pairs selon une séquence alphabétique ou selon une discipline de l'ingénierie;
- parcourir, extraire, évaluer, sélectionner, comparer, intégrer et éditer du matériel de formation de leurs pairs, de la Collection IHO et de sites Web dans leur production finale;
- naviguer rapidement entre le matériel de formation de leurs pairs, la Collection IHO, des sites Web et leur production initiale, à des moments dans le processus;
- ne pas sélectionner et comparer le matériel de formation de leurs pairs et de la Collection IHO. Il en résulte des non-réutilisations du matériel de leurs pairs ou de la Collection IHO. Il s'agit d'une minorité des sujets.

Les sujets peuvent avoir les comportements et les attitudes suivants :

- tenir à l'identification nominative et à la visibilité de leur matériel de formation avant d'entamer le travail collaboratif asynchrone. Cette situation est survenue pour deux sujets;
- obtenir des assurances à l'égard de la protection de son identité. Cette situation est survenue à une reprise;
- retracer ou essayer de décrypter l'identité d'un pair;
- hésiter à poursuivre le travail collaboratif, vouloir collaborer seulement avec son groupe d'appartenance et intégrer des objets d'apprentissage dans sa production sont parmi des moments critiques pour un individu lors d'un travail collaboratif.

Les sujets peuvent évaluer :

- le matériel de formation selon les critères du contenu, de sa structure et de sa facilité d'utilisation des objets d'apprentissage;
- le matériel de formation selon l'appartenance disciplinaire, la profession et le nombre d'années en enseignement d'un pair;

- selon l'évolution du processus. Par exemple, les critères du contenu et la structure du matériel de formation figurent à l'amorce du processus, alors qu'au moment d'intégrer les objets d'apprentissage dans leur production les sujets en évaluent la facilité d'utilisation.

Les impacts du travail collaboratif dans la production de matériel de formation sont les suivants :

- 80% des sujets ont produit du nouveau matériel de formation en réutilisant leur production initiale;
- un sujet a réutilisé totalement la production d'un pair sans y apporter des modifications;
- les sujets modifient leur production initiale en réutilisant en partie la structure, le contenu ou le concept du matériel de formation pris d'un pair, de la Collection IHO ou d'un site Web;
- les modifications apportées à une réutilisation partielle du contenu ou de la structure sont effectuées par les sujets seulement après avoir comparé et vérifié l'objet d'apprentissage avec son matériel de formation, celui d'un pair, la Collection IHO ou d'autres sources.
- neuf sujets avaient un exercice sur les tests d'utilisabilité en comparaison à six au début de la deuxième phase de l'étude, soit une augmentation de 50 %;
- cinq sujets avaient un objet d'apprentissage portant sur les évaluations heuristiques en comparaison à trois à l'amorce de la deuxième phase de l'étude, soit une augmentation de 40 %.
- tous les sujets ont réutilisé leurs annotations plutôt que celles soumises par d'autres. Ils ont modifié ces annotations pour éditer des expressions et pour y ajouter la mention d'un exercice.

4.6 Discussion

Les prochains paragraphes consistent en une discussion sur le processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation des 10 sujets et à son impact sur le contenu et les pratiques professorales.

Processus du travail collaboratif

Comme le présageaient des chercheurs en cognition partagée et en ergonomie des IHO, les interfaces requises au début d'un processus de travail collaboratif sont différentes de ceux à sa conclusion (Emery et coll., 2005). Le matériel de formation n'a pas été manipulé de la même manière et pour des activités identiques au cours du processus du travail collaboratif. Parcourir du matériel de formation d'un pair, décider d'intégrer des objets d'apprentissage dans sa production et procéder à son édition sont des activités pouvant requérir des interfaces différentes.

Plusieurs sujets ont partagé un processus de travail collaboratif, nous constatons cependant des différences parmi les individus. Ces différences se situent au niveau des manipulations et des résultats. Ce constat implique la conception de dispositifs pouvant répondre aux besoins du plus grand nombre, mais également de laisser une place à la personnalisation. Il faut, en somme, concevoir en pensant au collectif, mais également à l'individuel.

Au cours du processus de travail collaboratif, les sujets ont navigué d'un espace à l'autre du matériel de formation. Ils ont été en interaction dans plus d'un espace sur une période de temps très rapproché. Ce constat a pour conséquence d'envisager des dispositifs permettant aux individus de travailler dans plus d'un espace à la fois en leur facilitant des activités de comparaisons, d'évaluations et d'intégration du matériel de formation. De plus, il faut penser à des moyens pour réduire la perte des informations traitées d'un espace à l'autre par les sujets.

Le manque d'intérêts des sujets envers les annotations explique probablement les résistances de professeurs par rapport aux volontés avouées des directions d'établissements de faire annoter le matériel de formation dans le cadre de programmes de portfolios d'enseignement numériques ou de l'implantation de répertoires d'objets

d'apprentissage dans des organisations. Néanmoins, les balises du matériel de formation ont été parcourues au début du processus de travail collaboratif par des individus détenant peu de connaissances dans une discipline spécifique et/ou de l'expérience de travail en enseignement et pour du matériel de formation atypique par rapport à l'ensemble de la production des sujets. Ces résultats ont des implications pour le travail collaboratif avec des répertoires d'objets d'apprentissage. Il faut donc penser aux métadonnées et aux annotations ayant le plus de poids auprès des individus pour l'issue du processus de travail.

Comportements et attitudes

Au cours du processus de travail collaboratif, nous avons observé des comportements et des attitudes des sujets pouvant susciter des réflexions. La visibilité de son travail, la décision de s'engager dans un travail collaboratif, le temps passé à comparer du matériel de formation et leurs intégrations ardues sont tous des signes de moments critiques ou de défaillances probables dans le processus de travail collaboratif. Ces comportements et ces attitudes problématiques s'avèrent déterminants pour les résultats découlant du travail collaboratif. Comme le projetaient certains auteurs (Emery et coll., 2005, Jacko et coll., 2002, 2004; Gibson, 2000), il faut probablement considérer des dispositifs nous permettant d'identifier des moments critiques ou des défaillances dans le processus du travail collaboratif dans le but d'améliorer les résultats.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation utilisés par des répertoires d'objets d'apprentissage comme GEM ou MERLOT et l'échelle de mesure du LORI resurgissent dans les résultats de notre étude, notamment l'exactitude du contenu et la pertinence pédagogique. Il ressort cependant des aspects inédits dans les critères d'évaluations employés par les sujets du matériel de formation. Le premier aspect porte sur l'aspect dynamique des critères

l'évaluation. Les critères d'évaluation de l'exactitude du contenu, de la discipline d'ingénierie d'un pair, du nombre d'années d'expérience en enseignement apparaissent au début du travail collaboratif, alors qu'à sa fin, le critère de la facilité d'utilisation de l'objet d'apprentissage est employé par des sujets. Ainsi, certains critères d'évaluation sont perceptibles à travers le temps, c'est-à-dire, au moment où le matériel de formation d'un pair, de la Collection IHO ou d'un site Web, est parcouru, extrait, comparé et intégré par un sujet à sa production.

Le second aspect porte sur l'importance de la structure du matériel de formation. Comme l'ont constaté Moran et Carroll (1996), puis Karsenty (2000), les individus préfèrent et font référence à leur propre matériel qui correspond à leurs représentations mentales. Ils évaluent favorablement ou défavorablement le matériel d'un pair ou toutes autres ressources en se fondant sur le critère de la structure du matériel de formation.

Le troisième aspect porte sur l'appartenance à un groupe. Des sujets ont évalué différemment du matériel de formation d'un pair en raison de la discipline de l'ingénierie de ce dernier. Cet aspect met en évidence le phénomène de portiers des connaissances décrit par Wenger et ses collègues (2000). Il est possible d'avoir un préjugé favorable pour le matériel de formation de son groupe d'appartenance et d'exclure celui d'un autre groupe.

Nous pouvons appréhender les raisons pour lesquelles des membres de comités de pairs de MERLOT éprouvaient des difficultés à saisir les exigences de leurs pairs en ce qui concerne la réutilisation du matériel de formation ou escamotaient le critère d'évaluation de la facilité d'utilisation (McMartin et coll., 2004).

Ces aspects inédits de l'évaluation du matériel de formation montrent qu'il existe un danger de concevoir un système d'évaluation automatique laissant peu de place à l'adaptabilité, à l'appréciation individuelle et à la temporalité du travail, ainsi que de

confier ses évaluations à un groupe restreint d'individus. Un système d'évaluation devrait fournir aux individus la possibilité de faire des réglages automatisés de leurs préférences. De plus, les résultats soulignent le développement de dispositifs proposant du matériel de formation inédit aux individus.

Impacts du travail collaboratif

La mise en commun de matériel de formation dans le cadre d'un travail collaboratif a permis de le réutiliser dans intégralité, en partie pour son contenu et sa structure et pour des concepts. Bref, les réutilisations sont multiples et ne se limitent pas aux constats faits sur les utilisateurs d'ARIADNE ou de GEM, par des chercheurs comme Poupa et Forte (2003) ou de Fitzgerald et McClendon (2003). Bien que des sujets aient maintenu leurs conceptions d'enseignement, comme l'avaient escompté, Koper et Oliver (2004), nous constatons que le travail collaboratif asynchrone dans la production d'un cours magistral sur les tests d'utilisabilité a eu un impact. Ce dernier a contribué à la correction d'erreurs, à l'enrichissement du contenu et parfois, à l'ajout d'une activité comme un exercice.

4.7 Conclusion

Le prochain chapitre aborde le processus du travail collaboratif asynchrone et synchrone d'un exercice sur les tests d'utilisabilité et ses impacts sur le contenu et les pratiques. Ce choix d'étude s'impose à la lumière des résultats, mais surtout en raison des constats faits de la recension littéraire.

CHAPITRE 5:

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU TRAVAIL COLLABORATIF ASYNCHRONE ET SYNCHRONE POUR LA PRODUCTION D'EXERCICES

5.1 Motivation

Nous présentons dans ce chapitre une étude expérimentale sur le travail collaboratif asynchrone et synchrone entre 26 individus en vue de produire un exercice d'apprentissage sur les tests d'utilisabilité des IHO. Cette étude a fait l'objet d'une communication scientifique¹². Nous avons décidé de ce cadre expérimental et de l'objet d'étude pour les raisons figurant dans les prochains paragraphes.

Le choix de l'exercice comme objet de travail collaboratif entre les sujets se justifie par le fait qu'il s'agit d'un matériel de formation différent d'un cours magistral. Des chercheurs comme South et Monson (2001) sont d'avis qu'il est difficile pour des professeurs travaillant avec des répertoires d'objets d'apprentissage d'assembler et de désassembler des objets d'apprentissage comme des évaluations ou des exercices. D'autres auteurs formulent l'hypothèse qu'il est difficile de formaliser une unité d'apprentissage composée de matériel de formation ayant une plus grande centration sur l'étudiant, comme un exercice, contrairement à une unité d'apprentissage composée de matériel de formation ayant une plus grande centration sur le contenu, comme un cours magistral (de la Teja et coll, 2005; Tatterstall & Koper, 2005). De plus, les réutilisations d'objets d'apprentissage sont traitées par des chercheurs sans faire de distinctions entre les catégories du LOM et les caractéristiques des activités éducatives.

¹² Robert, Jean-Marc et Gingras, Gracia. (2007). "A Study of Asynchronous and Synchronous Collaboration between Subjects for the Production of Educational Material", IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2007, Montreal, October 7-10, 2007, 220-227.

Le choix du travail collaboratif synchrone se justifie par le fait qu'il s'agit d'un contexte différent de celui du travail asynchrone. Des chercheurs affirment que le travail collaboratif synchrone pour l'enseignement est généralement effectué par des professeurs de sciences et en éducation spécialisée (Roth et ses collègues, 2005). Ils ajoutent qu'en sciences, le matériel de formation, comme les exercices ou les travaux de laboratoire, est souvent conçu en collaboration synchrone. Une des voies envisagées pour améliorer et transformer l'activité professorale est le travail collaboratif synchrone. Par exemple, sur la base des données recueillies par questionnaires, des chercheurs ont fait ressortir que des professeurs collaborant d'une manière synchrone avaient perçu un enrichissement du contenu et de leurs pratiques professorales, une innovation de leurs activités éducatives et des échanges plus longs pour la définition des activités éducatives que pour le contenu (Pounder, 1999; Conley et coll., 2004). De plus, des chercheurs s'intéressant à l'écriture collaborative ont noté, sur la base des données recueillies par questionnaires, des différences entre le travail collaboratif asynchrone et synchrone pour la rédaction de diverses formes de documents (Noël et Robert, 2004; Tamarro et coll., 2000). Par exemple, pour la rédaction d'un document simple ou routinier, les individus ont mentionné collaborer d'une manière asynchrone et employer un outil collaboratif d'écriture, ainsi que des formulaires. À l'opposé, le travail collaboratif synchrone s'effectuait pour la production de documents complexes, pour des tâches complexes et pour discuter de la structure d'un texte.

Enfin, nous sommes d'avis que cette étude peut nous permettre de constater des similarités et des différences avec les résultats des études précédentes en ce qui concerne le processus du travail collaboratif, les comportements et les attitudes des sujets, les critères employés pour évaluer le matériel de formation et les impacts sur le contenu et la pratique professorale.

Les paragraphes suivants font état des objectifs de l'étude, de sa méthodologie, des modes de collecte de données, des résultats ainsi que d'une discussion.

5.2 Objectifs

Les objectifs de cette étude sont :

- décrire le processus du travail collaboratif des sujets travaillant d'une manière asynchrone et synchrone avec des exercices, comme matériel de formation;
- connaître les critères utilisés pour évaluer des exercices des sujets travaillant d'une manière asynchrone et synchrone;
- connaître les attitudes et les comportements des sujets;
- déterminer les impacts, sur le contenu et les pratiques professorales, du travail collaboratif fait d'une manière asynchrone et synchrone.

5.3 Méthodologie

Le travail collaboratif asynchrone est exécuté par 12 sujets répartis dans deux groupes, alors que le travail collaboratif synchrone est accompli par 14 sujets faisant partie du même groupe. Nous décrivons dans les paragraphes suivants : les sujets, les tâches, le site Web de l'étude, les procédures et les modes de collectes de données.

5.3.1 Sujets

Pour participer à notre étude, les sujets des trois groupes devaient répondre obligatoirement aux deux premiers critères parmi les trois suivants :

- étudier ou détenir au moins un diplôme de deuxième cycle universitaire;
- avoir des connaissances sur des tests d'utilisabilité des interfaces des IHM;
- détenir une expérience de travail en enseignement.

De plus, les sujets invités à collaborer en dyade devaient se connaître et avoir auparavant travaillé ensemble. Nous avons fait foi à la parole des sujets des trois groupes, plus spécifiquement pour leurs connaissances à propos des tests d'utilisabilité.

Le premier groupe est composé de cinq sujets ayant soumis des exercices dans une collection (Page des exercices) (Groupe I). Le second groupe est formé de sept sujets travaillant d'une manière individuelle (Groupe II). Le troisième groupe est constitué de 14 sujets travaillant en dyade (Groupe III). Le tableau 5.1 montre la répartition des 26 sujets. Six sujets sont des femmes et 20 sont des hommes. Cinq femmes composent le Groupe III, alors qu'aucune femme ne figure dans le Groupe I (Tableau 5.1). Plus de 75 % des sujets des trois groupes ont moins de 30 ans. Au moins, un cours universitaire a été donné par 14 sujets.

Tableau 5.1. Caractéristiques démographiques des sujets des trois groupes

Groupes	Genre		Âge				Nombre de cours universitaires donnés			
	F	H	Moins de 30 ans	30 à 39 ans	40 à 49 ans	50 ans et plus	Aucun	1 à 5	6 à 10	Plus de 10
I	-	5	3	2	-	-	1	3	1	-
II	1	6	6	-	-	1	5	1	-	1
III	5	9	11	2	-	1	6	6	2	-
Total	6	20	20	4	-	2	12	10	3	1

Sur les 26 sujets, 11 sujets étudiaient au doctorat, alors que 15 poursuivaient des études pour l'obtention d'une maîtrise en génie industriel, en génie informatique ou en relations industrielles ou détenaient un tel diplôme d'études supérieures.

Parmi les 26 sujets, 22 ont mentionné exercer les professions suivantes : développeur logiciel, ingénieur logiciel, vérificateur comptable, gestionnaire de bases de données, consultant en ergonomie cognitive ou technicien analyste. Un seul sujet a déclaré être à la recherche d'un emploi. Trois se sont déclarés étudiants à temps plein.

Les sujets ont été sollicités par quatre moyens différents : des affichages sur les babillards des campus dans la région montréalaise, des références données par des professeurs d'établissements universitaires, un forum d'étudiants de cycles supérieurs en génie informatique et en génie logiciel de l'École de technologie supérieure et des petites annonces dans des hebdomadaires universitaires.

Dans le but d'assurer l'anonymat, un code a été assigné à chacun des sujets. Les sujets du Groupe I ont reçu un code alphabétique allant d'A à E, ceux du Groupe II, de F à L. Les sujets du Groupe III ont reçu un code alphanumérique allant de A1 à G2. Par exemple, les deux sujets de la première dyade se voyaient assignés, les codes A1 et A2.

5.3.2 Tâches

Les consignes font état des tâches (annexes L et M). Les sujets du Groupe I ont participé aux deux phases de l'étude, alors que les sujets des groupes II et III ont participé à la seconde phase.

Pour la première phase, les cinq sujets du Groupe I étaient invités à produire un ou des exercices sur le lieu de leur choix. Deux semaines leur étaient allouées pour réaliser cette tâche. Ils étaient informés que le produit final serait déposé sur un site Web pour être utilisé ultérieurement par des sujets ayant aussi à produire un ou des exercices d'apprentissage. Les sujets pouvaient proposer un seul ou plusieurs exercices devant répondre aux critères suivants :

- avoir une durée variant entre 1 heure et 1 heure 30 minutes;
- être en classe et non pas dans un laboratoire d'utilisabilité;
- s'adresser à un groupe de 25 étudiants inscrits à un programme de deuxième cycle universitaire dans les disciplines de l'ergonomie du logiciel, l'informatique, le génie logiciel ou le génie industriel ainsi que les sciences de l'information.

Les sujets avaient toute la latitude pour définir les objectifs éducationnels de l'exercice, l'organisation du travail des étudiants en pouvant proposer de les faire travailler seul ou en groupe, de réaliser un ou les exercices proposés par un étudiant ou un groupe d'étudiants ou de confier à un étudiant ou un groupe d'étudiants un exercice identique ou différent. De plus, l'exercice pouvait comporter l'utilisation d'une caméra, de cinq ordinateurs de bureau, d'un chronomètre et d'un magnétoscope. Les sujets du groupe I devaient remplir le questionnaire biographique (annexe N) et le formulaire sur la description de l'exercice (annexe O).

Pour la deuxième phase, les sujets avaient deux heures pour produire et/ou réutiliser un ou des exercices sur les tests d'utilisabilité, cette fois-ci dans un laboratoire pour nous permettre de tout enregistrer.

Pour tous les groupes, les sujets pouvaient utiliser les exercices trouvés dans la Page des exercices, le matériel de formation trouvé dans des répertoires d'objets d'apprentissage et sur Internet.

Les sujets du Groupe I travaillaient d'une manière asynchrone et avaient donc la possibilité de réutiliser le matériel de formation, qu'ils avaient préalablement produit. Les sujets du Groupe II travaillaient d'une manière asynchrone, alors que les sujets du Groupe III travaillaient en dyade et pouvaient produire un exercice pour la première fois.

Les exercices soumis par les sujets devaient répondre aux critères énumérés ci-dessus. Au terme de la deuxième phase, les sujets des trois groupes devaient compléter le second formulaire sur la description des exercices (annexe P). Seuls les sujets des deux derniers groupes devaient compléter le questionnaire biographique (annexe N).

5.3.3 Site Web de l'étude

Le site Web conçu pour l'étude contient trois pages. Les répertoires d'objets d'apprentissage comme MERLOT, GEM et ENPAIRS ont servi à nous guider pour la mise en forme des pages du site Web de l'étude, ainsi que pour les fiches descriptives. La première page ou la page d'accueil présente la liste de 28 exercices ou la Page des Exercices (annexe Q). Chacun des exercices était identifié par un titre et des mots-clés. Chacun comprend un hyperlien menant vers une page.

Cette seconde page contient une fiche descriptive qui à son tour possède un hyperlien menant vers le fichier Word ou PDF, contenant l'exercice. Les fiches descriptives consistent en des annotations fondées sur les métadonnées trouvées dans le LOM et la spécification d'IMS-LD. Nous avons construit ces fiches avec les métadonnées suivantes : le titre, la description de l'activité, les mots-clés, les objectifs éducationnels, le niveau de difficulté, la durée, le nom de l'auteur identifié par un code alphabétique ainsi que sa formation et sa profession, les requis techniques et les équipements employés dans le cadre de l'activité éducative.

La troisième page présente la liste de 14 répertoires d'objets d'apprentissage (Répertoires). Chaque titre d'un répertoire correspond à un hyperlien permettant de se diriger vers un répertoire d'objets d'apprentissage dans les domaines des sciences, de l'ingénierie et des IHO. Pour concevoir cette page, nous nous sommes fondés sur la liste, tenue par *Academic Advanced Distributed Learning (ADL) Co - Lab*¹³, des répertoires d'objets d'apprentissage, des sites mentionnés dans des publications savantes et sur le site de *Human - Computer Interaction Resource Network*. Chacun des répertoires était

¹³ Cet organisme a comme mission de desservir les établissements universitaires, les entreprises et le gouvernement américain par la promotion de la réutilisation de contenus de qualité dans le respect des normes. Cet organisme œuvre au développement, à la mise à l'essai, à l'évaluation et à l'implantation des technologies d'apprentissage.

identifié par son nom ou par son acronyme. Une annotation, d'au plus deux lignes, offrait une brève description de chacun des répertoires. Elle est tirée de la description générale apparaissant sur la première page de ces dernières.

5.3.3.1 Page des exercices

Nous avons construit la Page des exercices à l'aide des productions de trois sources. La première source provient des cinq sujets du Groupe I ayant produit des exercices lors de la première phase. La seconde source d'exercices provient de quatre professeurs d'établissements universitaires et de quatre professionnels œuvrant dans le domaine des IHM. La troisième source provient d'une recherche, que nous avons effectuée à l'automne 2005, d'exercices sur les tests d'utilisabilité disponibles sur des sites universitaires et d'entreprises.

Les fiches descriptives des exercices ont été construites en prenant les annotations trouvées, dans le formulaire de description de l'exercice, dûment rempli par les sujets du Groupe I, les professeurs et les professionnels et les annotations trouvées sur le site de l'établissement universitaire ou de l'entreprise où figurait l'exercice.

La Page des exercices contient 28 exercices totalisant 88 pages. Les sujets du Groupe I les professeurs et les professionnels ont contribué respectivement 5, 11 et 12 exercices. Deux exercices de la Page sont en format PDF, deux en format PPT et 24 en format Word.

En se fondant sur des publications savantes portant sur les tests d'utilisabilité (Seffah et coll., 2005; Brangier, 2003; Dumas et Redish, 1999) et des directives du *HCI Curricula* (ACM SIGCHI, 2005), nous avons classifié le matériel de formation figurant dans la Page des exercices selon les six catégories d'activités suivantes :

- le cycle ergonomique;
- l'évaluation heuristique;

- les interprétations statistiques;
- la sensibilisation;
- les tests d'utilisabilité;
- les techniques.

Le matériel de formation se trouvant sur la Page des exercices est parfois constitué de plus d'une catégorie d'activités, expliquant ainsi le total de 30 (Tableau 5.2). Les exercices se rapportant aux techniques, permettent à l'étudiant d'élaborer et de mettre en pratique une méthode de collecte de données, comme la conception d'un questionnaire ou l'observation et représentent 33 % de la Page des exercices. Près de 27 %, du matériel de formation de la Page des exercices, contient une activité ayant trait à la conduite des tests d'utilisabilité. Les exercices se rapportant au cycle ergonomique, permettent à l'étudiant de passer en revue toutes les étapes d'un test d'utilisabilité et représentent 20 % de la Page des exercices. et visant à faire traverser l'étudiant à travers les étapes d'un test d'utilisabilité. L'évaluation heuristique, la sensibilisation des étudiants à l'expérience d'individus lors d'un test et les interprétations statistiques représentent 20 % de la Page des exercices.

Tableau 5.2. Nombre de catégories des activités dans le matériel de formation figurant dans la Page des exercices

Catégories	Nombre dans la Page des exercices	Pourcentage (%)
Cycle ergonomique	6	20
Évaluation heuristique	3	10
Interprétations statistiques	1	3
Sensibilisation	2	7
Tests d'utilisabilité	8	27
Techniques	10	33
Total	30	100

5.3.3.2 Répertoires de matériels de formation

Parmi ces 14 répertoires de matériels, quatre peuvent être associées au domaine de l'ergonomie des IHM et plus particulièrement à l'utilisabilité : *Usability.gov*, *University of Maryland Testing Methods and Tools*, *Information and Design* et *Usable Web*. Trois répertoires sont d'intérêt général : Edna, GEM et MERLOT. Quatre répertoires sont dédiés aux sciences, technologies et ingénierie : CITIDEL¹⁴, DLESE, NEEDS et SMETE. ENPAIRS figurait dans cette liste, car il contenait du matériel francophone en sciences. Un dernier répertoire recelant exclusivement du matériel vidéo, soit OPEN-VIDEO.org a été ajouté à cette page¹⁵.

5.3.4 Procédures

Pour la première phase de l'étude, nous avons alloué deux semaines aux cinq sujets du Groupe I, aux quatre professeurs et aux quatre professionnels pour produire un exercice sur les tests d'utilisabilité. Nous leurs avons demandé d'utiliser des logiciels de la *Suite Office* pour que les exercices puissent être facilement réutilisés par les sujets lors de la seconde phase de l'étude. Nous leurs avons également demandé de nous transmettre par courrier électronique le matériel de formation et les questionnaires. Par la suite, nous avons inclus dans le site Web de l'étude, les exercices de ces individus et leurs annotations.

Pour la seconde phase, nous avons alloué deux heures aux sujets pour produire un exercice sur les tests d'utilisabilité. Chacun des sujets était muni d'un ordinateur portable avec un accès à l'Internet. L'ordre, des 28 exercices et des 14 répertoires de matériels

¹⁴ CITIDEL est un répertoire contenant des objets d'apprentissage en génie informatique et en sciences de l'information.

¹⁵ Ce répertoire est un projet de l'*Interaction Design Laboratory* et se spécialise dans des vidéos dans le domaine des IHO et des sciences.

apparaissant sur le site Web de l'étude, est demeuré inchangé, tout au long de l'expérience. Les sujets avaient également en leur possession les 28 exercices en version non numérique, ainsi que des feuilles volantes et des crayons.

Ils étaient invités à penser tout haut. Nous avons avisé les sujets qu'ils seraient filmés pendant toute la durée de la production d'un exercice. De plus, nous avons utilisé deux caméras numériques pour filmer le travail collaboratif synchrone.

5.4 Analyse des résultats

Nous avons analysé les exercices produits par les sujets des trois groupes. Nous avons compilé les exercices selon le nombre de pages Word ou PDF. Par la suite, nous avons lu les exercices produits par les sujets et les avons catégorisés selon les activités énoncées dans les paragraphes antérieurs. Nous avons identifié les formes et les sources des réutilisations ainsi que les modifications des exercices faites par les sujets du matériel de formation. Nous reprenons les définitions des formes de réutilisations définies dans le chapitre précédent.

Nous avons visionné les enregistrements vidéo du travail des sujets des trois groupes. Du début à la fin de la production de l'exercice, les activités de travail des sujets ont été notées et minutées. Les propos des sujets ont été pris en notes. Nous avons également compilé le temps des interventions des sujets travaillant en dyade, lors de leurs discussions. Les données du questionnaire biographique et des formulaires ont été compilées pour chacun des sujets. De plus, des questions du formulaire ont été répondues par un des membres d'une dyade. Nous avons conservé les notes prises lors de l'expérimentation par les sujets.

5.5 Résultats

Nous présentons les résultats selon les quatre objectifs visés de l'étude : le processus de travail collaboratif, les comportements et les attitudes des sujets envers le matériel de formation, les critères d'évaluation utilisés pour l'évaluer et le sélectionner, et les impacts sur les contenus et les pratiques professorales. Les résultats sont répartis selon les trois groupes et puis selon les particularités individuelles. Nous focalisons nos résultats sur la seconde phase de notre étude en raison de la possibilité d'étalonnage des résultats.

5.5.1 Processus du travail collaboratif des trois groupes de sujets

Du visionnement des sujets, nous observons que pour produire un exercice les trois groupes de sujets accomplissent les activités suivantes :

- parcourir la Page des exercices et parfois les Répertoires et des sites externes;
- ouvrir le logiciel Word ou PPT;
- ouvrir des exercices et d'autres matériels de formation;
- décider d'un exercice à produire;
- extraire des exercices ou d'autres sources dans le matériel de formation;
- débiter la production d'un exercice en rédigeant les en-têtes et en positionnant le matériel extrait sous ces en-têtes;
- rédiger un exercice et éditer le matériel réutilisé pour leur production.

Annotations

Onze sujets sur 26, soit 42 %, ont pris connaissance des annotations contenues dans les fiches descriptives des exercices. Pour l'ensemble de ces sujets, les annotations sont parcourues seulement lors des premières minutes du processus du travail collaboratif pour une durée ne dépassant pas trois minutes, et elles ne sont pas consultées par la suite.

La durée prise par chacun des sujets pour parcourir la Page des exercices, les exercices, les sites Web (incluant les Répertoires) et les interventions de chacun des membres de dyades se trouvent à l'annexe R. La figure 5.1 illustre la durée moyenne que les sujets des trois groupes ont passé à défiler sur la Page des exercices, à parcourir un exercice spécifique, à naviguer sur Internet, incluant les Répertoires et des sites Web externes, à faire des interventions dans le cas des dyades et à rédiger un exercice. Nous trouvons des similitudes et des différences entre les trois groupes de sujets pour ces activités et pour la durée totale de la production. Soulignons que ces similitudes et ces différences peuvent s'expliquer par le parcours des sujets pour rechercher du matériel de formation, l'extraire et pour rédiger un exercice.

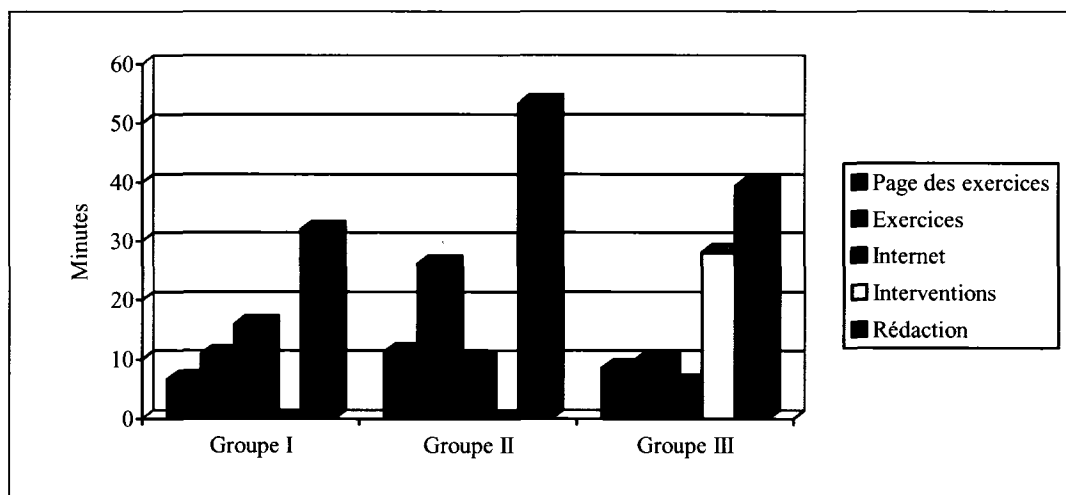


Figure 5.1. Répartition du temps de travail par les trois groupes de sujets pour l'ensemble de la production

5.5.1.1 Groupe I

Quoique les sujets A, B, C et D possèdent des connaissances à propos des tests d'utilisabilité, ils étudient ou travaillent dans des domaines comme la gestion des opérations et de la production, le marketing ou les mathématiques. Seul le sujet E détient

une formation axée sur l'ergonomie des IHO et une expérience professionnelle en consultation dans ce domaine.

Ils ont travaillé en moyenne pour 66 minutes, parcouru des exercices pour 11 minutes et pris 30 minutes pour rédiger un nouvel exercice. Ils ont passé plus de temps à parcourir des sites Web que tous les autres groupes et ont pris moins de temps pour rédiger leur exercice avec un taux de 32 % de la durée totale de la production (figure 5.1).

Annotations

Deux sujets, A et B ont parcouru les annotations des exercices, soit 40 % de la population. Ils parcourent les annotations pour le premier exercice figurant sur la Page et pour du matériel ayant un lien avec leur domaine d'appartenance comme Exercice 20- *Petit cours Mathematica* (Exercice 20-Petit cours) ou Exercice 4 - *Tests statistiques sur l'utilisabilité des Motoneiges* (Exercice 4-Motoneiges)

Parcours des exercices et d'autres sources

Ils commencent le travail en furetant sur la Page des exercices pour localiser leur production initiale avant d'explorer toutes autres sources. Tous les sujets nous ont demandé le numéro de leur production initiale figurant sur la Page des exercices. Par la suite, trois sujets ont procédé à l'ouverture de leur production initiale, alors que les deux autres ont ouvert un nouveau fichier Word.

Une fois leur production initiale localisée, ils parcourent les exercices et d'autres matériels sur des sites Web, puis les Répertoires en donnant une priorité au matériel possédant des caractéristiques similaires à celui qu'ils avaient produit ou à leur discipline d'appartenance. Nous observons les manipulations suivantes :

- A et D recherchent un tutoriel en gestion des opérations et de la production dans la Page des exercices. Ils avaient produit un tutoriel lors de la première phase de l'étude;

- B et C parcourent des exercices ayant un titre et un contenu liés à leur discipline respective : les mathématiques et le marketing;
- E arrête sa recherche sur un seul exercice produit par un individu exerçant la même profession que lui : consultant en ergonomie des IHO.

Ils parcourent plus fréquemment quatre exercices provenant d'un professeur d'université, d'un professionnel de l'utilisabilité et de deux sites découlant de notre recherche. Deux possèdent des aspects comparatifs de dispositifs ou de méthodes d'évaluation, alors que les deux autres traitent des écueils des interprétations statistiques et des techniques de conceptions de questionnaires.

Quatre sujets A, B, C et E, ont recherché du matériel dans des Répertoires et des sites externes, soit 80 % de la population. Ils ont parcouru les sites suivants : *ABI Inform*¹⁶, *Mathematica*, *Usability First* et *Usability.gov*. Seuls les deux derniers sites, dédiés à l'utilisabilité, figurent dans la liste des Répertoires et ont été parcourus par le sujet E. Les sujets A, B et C ont parcouru le site de *Mathematica*. Ces sujets détiennent une formation en mathématiques, donnent des cours avec ce logiciel ou l'utilisent dans le cadre de leurs travaux de recherche. Le sujet C, détenant une formation en marketing, a parcouru *ABI Inform*, afin de localiser un article d'un auteur reconnu et une grille d'évaluation de cette discipline.

Extraction

Quatre sujets, A, B, C et E ont extrait du matériel des Répertoires, de sites Web et d'autres sources, soit 80% de la population de ce groupe. Seul le sujet D a extrait du matériel de la Page des exercices. Nous observons les manipulations suivantes :

¹⁶ ABI Inform est une base de données d'envergure. Cette base de données propose le contenu de milliers de publications scientifiques en économie et en management.

- A extrait des animations du site de Mathematica;
- B extrait du matériel de formation de son portfolio d'enseignement ;
- C extrait une échelle de mesure en marketing;
- D extrait une liste d'énumération de l'exercice 22 - *Netscape Navigator vs. Microsoft Internet Explorer* (Exercice 22-Netscape vs. Microsoft);
- E extrait un formulaire contenant des questions s'adressant à des utilisateurs, le rapport *Information Technology Common Industry for Usability Test Reports NCITS 354-2001 (ANSI NCITS 354-2001)* et une liste de critères de mesure pour des tests d'utilisabilité de Répertoires.

Rédaction

Ils ont pris en moyenne 11 minutes avant de débiter la rédaction d'un nouvel exercice et ont opté pour leur production initiale. À défaut de réutiliser l'exercice produit lors de la première phase, ils produisent un exercice coloré par leur discipline d'appartenance. Nous observons les manipulations suivantes :

- A, D et E ont produit un exercice en se servant du matériel produit lors de la première phase;
- B et C ont produit un nouvel exercice en s'appuyant sur leur discipline d'étude : le marketing et les mathématiques.

Par la suite, ils achèvent leur exercice et rédigent du nouveau texte. A, C et D joignent, à leur nouvelle production, les animations et les documents qu'ils ont extraits des Répertoires et de sites Web externes. B intègre le matériel pris de son portfolio d'enseignement, alors que D efface de sa production une énumération prise de l'exercice 22-*Microsoft vs. Netscape* après avoir rédigé son exercice.

Particularités individuelles

D et E ont pris le moins de temps à rechercher du matériel de formation. Le premier a consacré neuf minutes à parcourir trois exercices, alors que le second a pris

connaissance d'un seul document figurant sur la Page des exercices pour une minute, et a préféré parcourir des Répertoires.

5.5.1.2 Groupe II

Tous ont exercé leur profession dans un domaine associé à l'ergonomie des IHO. Ils étudient dans les disciplines du génie logiciel, du génie informatique et de l'ergonomie des IHO. G, J et L détiennent une expérience de travail en consultation en ergonomie des IHO. Seul un sujet est une femme.

Ils ont travaillé en moyenne pour 101 minutes, parcouru des exercices pour 26 minutes et pris 53 minutes pour rédiger un exercice. Ils ont passé plus de temps que tous les autres groupes à parcourir d'une manière spécifique des exercices et à rédiger du matériel respectivement avec des pourcentages de 26 % et 53 % de la durée totale de la production (figure 5.1).

Annotations

Trois sujets F, H et L, ont parcouru les annotations comprises dans les fiches descriptives des exercices, soit 43 % de la population de ce groupe.

Parcours des exercices et d'autres sources

Tous les sujets commencent le travail en parcourant la Page des exercices. Ils suivent l'ordre numérique ascendant des exercices. Ils s'appuient sur le contenu des exercices, en préférant rechercher du matériel de formation figurant dans la Page des exercices que toutes autres sources. Quatre sujets, soit 57 %, notent sur feuille volante le numéro des exercices ou quelques éléments de contenus pour lesquels ils démontrent un intérêt.

Six sujets sur sept, soit 86 % de la population de ce groupe, sélectionnent l'exercice à produire après les premiers 30 minutes de l'expérimentation. Par la suite, ils procèdent à l'ouverture d'un fichier Word ou PPT.

Ils parcourent le plus fréquemment huit exercices provenant de deux professionnels de l'utilisabilité, de deux sujets du Groupe I et un, du fruit de nos recherches. La moitié des exercices portent sur les cycles ergonomiques, un sur les interprétations statistiques, un sur la sensibilisation et deux sur les tests d'utilisabilité.

Quatre sujets sur sept ont parcouru les Répertoires, soit 57 % de la population. Ils parcourent les sites suivants : *CITIDEL*, *Usability.gov* et *Usable Web*. Le premier site est dédié aux disciplines du génie informatique, du génie logiciel et des sciences informatiques, alors que les deux derniers s'adressent à des professionnels de l'utilisabilité.

Extraction

Six sujets sur sept, F, H, I, J, K et L ont extrait du matériel de la Page des exercices, soit 86 % de la population. Deux sujets, F et K ont extrait du matériel des Répertoires et d'autres sources, soit 29 % de la population de ce groupe. Seul le sujet G n'a rien extrait du site Web de l'étude et des autres sources. Nous observons les manipulations suivantes :

- F extrait du texte de l'exercice 10 - *Exercices d'apprentissage sur les tests d'utilisabilité* (Exercice 10-*Exercices d'apprentissage*), des critères ergonomiques de Bastien et Scapin du site Usable Web et d'un site de cours universitaire;
- H extrait du texte de l'exercice 5-*Cycle ergonomique* et de l'exercice 10-*Exercices d'apprentissage*;
- I extrait des mots de l'exercice 3-*Usability Relevance Exercise* (Exercice 3-*Relevance*);
- J extrait l'intégralité d'exercices de la Page des exercices;

- K extrait du texte dans le matériel de formation de la Page des exercices et d'un site Web;
- L extrait l'intégralité d'exercices de la Page des exercices.

Rédaction

Ils ont pris en moyenne près de 30 minutes avant de commencer la rédaction d'un exercice. Six sujets sur sept, F, H, I, J, K et L, utilisent le matériel qu'ils ont extrait de la Page des exercices comme la base de leur document, soit 86 % de la population de ce groupe. Parmi ces sujets, quatre sur six, soit 66 %, rédigent dans leurs mots un exercice, bien qu'ils aient pris du matériel du site Web de l'étude. Ils peuvent parfois parcourir des notes où sont numérotés des exercices et des expressions portant sur l'utilisabilité.

Particularités

Seul un sujet, G, a consacré une minute pour parcourir du matériel de la Page des exercices et a donné la priorité de sa recherche à des sites Web externes. G a produit un exercice représentant près de 70 % de la durée totale de sa production. À l'opposé, le sujet K a alloué plus de la moitié de la durée de sa production à la recherche de matériel de formation compris dans la Page des exercices.

5.5.1.3 Groupe III

Les sujets ont étudié ou poursuivent des études supérieures dans les disciplines de l'informatique cognitive, du génie informatique, de l'ergonomie des IHO, des communications et des relations industrielles. Tous les sujets ont exercé leur profession pour la discipline pour laquelle ils ont étudié. Tous ont des connaissances sur les tests d'utilisabilité grâce à des formations universitaires ou des expériences professionnelles. Seules les dyades, D1-D2 et F1-F2, sont composées exclusivement d'hommes.

Ils ont travaillé en moyenne pour 92 minutes, parcouru des exercices pour 10 minutes et pris 68 minutes pour rédiger un exercice, dont 28 minutes pour discuter. Ils ont consacré une durée quasi équivalente entre la Page des exercices et les exercices. Ils ont passé 28 % de leur temps à discuter dans le cadre de leur production, à parcourir pour du matériel de formation pour 16 % et à rédiger pour près de 44% de la durée totale de la production (figure 5.1).

Annotations

Six dyades, A1-A2, B1-B2, C1-C2, D1-D2, E1-E2, et G1-G2 ont regardé les annotations des exercices, soit 71 % de la population de ce groupe. Elles sont parcourues cependant par un membre de la dyade.

Parcours des exercices et autres sources

Sept dyades commencent le travail en parcourant la Page des exercices. Ils parcourent les exercices sans suivre un ordre numérique ascendant ou de la discipline. Un membre de la dyade fait généralement défiler de haut en bas la Page des exercices sans procéder à l'ouverture d'un exercice. Nous constatons, par les visionnements des dyades, que le titre de l'exercice est accrocheur, comme *22-Netscape vs. Microsoft* ou *9-Test d'utilisabilité pour un site Web B2B* (Exercice 9-Web B2B).

Cinq dyades sur sept, soit 70 %, sélectionnent l'exercice à produire dans les 10 premières minutes de l'expérimentation. Par la suite, un des membres d'une dyade procède à l'ouverture d'un fichier Word ou PPT. Ils discutent et décident de l'exercice sur lequel s'appuie leur production.

Ils parcourent le plus fréquemment huit exercices provenant de professeurs d'universités et de consultants. Six des exercices ont trait aux évaluations heuristiques et aux tests d'utilisabilité, les deux restants portent sur des techniques de collectes de données. Ces

exercices proviennent des sources suivantes : un professionnel de l'utilisabilité, un professeur d'un établissement universitaire, trois de sites Web de cours universitaires et un d'un sujet détenant peu d'expérience de travail en enseignement et de connaissances sur l'ergonomie des IHM.

Neuf sujets ont parcouru les Répertoires et les sites Web externes suivants : *CITIDEL*, *MERLOT*, *Google* et *Grand dictionnaire terminologique*. Pour les répertoires de *CITIDEL* et *MERLOT*, les dyades recherchent des exercices. Pour *Google* et le *Grand dictionnaire terminologique*, elles recherchent respectivement des sites servant d'exemple pour mener des tests d'utilisabilité et des expressions pour s'assurer de la terminologie employée dans le matériel de formation.

Extraction

Les membres de six dyades sur sept ont extraient du matériel de la Page des exercices, soit 86% de la population de ce groupe. Soulignons que ce matériel peut être constitué du formulaire de la fiche descriptive de l'exercice, des métadonnées apparaissant sur cette dernière ou des exercices. Aucune des dyades n'a extrait du matériel de formation des Répertoires. Elles utilisent des sites Web comme base de leurs activités éducatives portant sur les tests d'utilisabilité. Nous observons les manipulations suivantes :

- A1–A2 extrait du texte de l'exercice 9-*Web B2B* et d'un site Web externe ayant trait aux critères ergonomiques de Bastien et Scapin;
- B1–B2 extrait une fiche descriptive, du texte de l'exercice 10 - Exercice d'apprentissage et d'un site Web externe les critères ergonomiques de Bastien et Scapin;
- C1–C2 extrait la fiche descriptive de l'exercice 7 – *Ergonomie des moteurs de recherche* (Exercice 7-*Moteurs*), du texte de l'exercice 10 - *Exercice d'apprentissage*;
- D1–D2 n'a pas extrait de matériel de formation de la Page des exercices ou d'autres sources, cependant elle s'en est inspirée;
- E1–E2 extrait du texte de l'exercice 22-*Microsoft vs. Netscape*;
- F1–F2 extrait du texte de l'exercice 10-*Exercice d'apprentissage*;

- G1 extrait les métadonnées figurant sur la fiche descriptive de l'exercice 25, alors que G2 extrait trois exercices de la Page.

Intervention

Six dyades ont échangé à propos de la définition des activités éducatives tout en rédigeant un exercice, soit 86% de la population. Ils commencent généralement une période de discussion portant sur les thèmes suivants :

- les critères ergonomiques de Bastien et Scapin ou les mesures à choisir pour un test d'utilisabilité;
- la détermination des objectifs éducationnels;
- les méthodes d'enseignement reçues par le passé et celles à adopter;
- le nombre, les tâches, la rotation des étudiants dans le cadre de l'exercice;
- la structure et la séquence des activités;
- la division du temps pour chacune des activités éducatives;
- l'évaluation des étudiants dans le cadre d'un travail d'équipe;
- le niveau de difficulté de l'activité.

Un des membres de six dyades utilise une feuille volante sur laquelle est dessinée l'activité, soit 86 % de la population.

Rédaction

Ils ont pris en moyenne 19 minutes pour commencer la rédaction d'un exercice. Sept dyades, rédigent dans leurs mots un exercice, bien qu'ils ont pris du matériel de la Page des exercices. Les notes prises lors de la discussion servent pour la production de l'exercice, notamment pour la définition des activités.

Particularités

Les membres de la dyade G1–G2 ont décidé de travailler d’une manière individuelle. La durée de l’expérimentation totalise 26 minutes pour le sujet G1. Un sujet B1 a pris 21 minutes à regarder des exercices de la Page des exercices contrairement à B2, avec 13. Ils n’ont pas pris de notes au cours e l’expérimentation.

5.5.2 Comportements et attitudes des sujets envers les exercices

Les prochains paragraphes font état des comportements et des attitudes des sujets des trois groupes envers les exercices produits d’une manière collaborative. Nous trouvons des similitudes et des différences entre les trois groupes de sujets en ce qui concerne la collaboration, la comparaison et l’intégration du matériel de formation, ainsi que le focus du travail. De plus, le travail collaboratif synchrone possède des spécificités.

5.5.2.1 Refus de collaborer ou de travailler en duo

Groupe I

Bien que les sujets de ce groupe ont employé leur production initiale ou produisent un nouvel exercice, aucun n’a refusé de recourir aux ressources mises à leurs dispositions.

Groupe II

Seul le sujet G a préféré produire du matériel sans recourir aux exercices et aux Répertoires. Il a passé au plus une minute sur six exercices. Soulignons que dans le cadre du questionnaire, G a mentionné que le travail collaboratif permet de s’assurer et de comparer le contenu d’un exercice.

Groupe III

Dans le cadre du questionnaire, seul G1 a mentionné ne pas aimer travailler en équipe. Ce sujet ne fournit cependant pas les raisons de son refus de collaborer d'une manière synchrone avec G2. De plus, le visionnement de cette dyade et l'analyse des exercices qu'ils ont produits, montrent que ces deux sujets travaillent et réutilisent le matériel de formation différemment. Par exemple, G1 a parcouru le matériel de formation en faisant défiler la Page des exercices et en arrêtant son choix sur quelques exercices, alors que G2 a parcouru le matériel en suivant l'ordre numérique ascendant des exercices.

Soulignons que G, G1 et G2 sont parmi les plus âgés des trois groupes de sujets et détiennent un nombre d'années d'expériences de travail plus élevé que la majorité de leurs pairs.

5.5.2.2 Comparaison du matériel de formation

Nous avons observé qu'une fois que les sujets des trois groupes sélectionnent un exercice à produire, ils ne comparent pas le matériel de formation extrait de la Page des exercices, des Répertoires ou des sites Web. En somme, ils ne cherchent pas à s'assurer de la qualité du contenu ou de la structure des exercices qu'ils ont extraits.

Tous s'assurent cependant du texte qu'ils ont rédigé à la fin de l'expérimentation, en procédant à une période de relecture de leur exercice. Ils donnent la priorité à leurs rédactions individuelles, plutôt qu'à la comparaison de leur matériel avec d'autres productions.

5.5.2.3 Intégration du matériel

La priorité donnée par les sujets à leurs versions, s'observe également dans l'intégration du matériel de formation dans leur exercice. Nous avons constaté que 23 sujets sur 26,

soit 88 %, rédigent l'exercice dans leurs mots, plutôt que de conserver le texte du matériel de formation qu'ils ont extrait. Ils produisent un exercice en transformant le matériel extrait au point qu'il en devient méconnaissable. Ces sujets procèdent de la manière suivante :

- ils commencent la production de leur exercice en rédigeant des titres ou des en-têtes ou en copiant sous ces rubriques du texte qu'ils ont glané lors de la recherche;
- ils effacent ou emploient d'autres titres ou en-têtes ou rédigent de nouveaux extraits dans leur production.

Sans le visionnement des sujets, il s'avère difficile de retracer le matériel de formation qu'ils ont extrait des exercices ou d'autres sources.

5.5.2.4 Focus du travail

Les sujets des trois groupes ont focalisé sur des sources différentes de matériel de formation pour produire un exercice, comme nous pouvons le constater dans les prochains paragraphes.

Groupe I

Aucun des sujets de ce groupe n'a pris des notes au cours de la production d'un exercice, lors de la seconde phase. Au cours du processus de travail, nous observons la démarche cognitive suivante : ils se sont en premier lieu centrés sur leur production initiale, puis en second lieu sur leur discipline d'appartenance et en troisième lieu sur des sites Web externes. Ces derniers étaient également liés à leurs disciplines d'appartenance, comme *Mathematica* pour la discipline des mathématiques ou *ABI Inform* pour le marketing.

Groupe II

N'ayant pas produit de matériel de formation lors de la première phase de l'étude, nous observons que les sujets de ce groupe se sont centrés sur le contenu de la Page des exercices et puis sur leur discipline d'appartenance par leurs recours parfois à des sites spécialisés comme *Usability.gov* ou *Usable Web*.

De plus, les notes prises par quatre sujets sur sept, soit 57 % révèlent qu'ils ont mis l'accent sur le contenu au dépend des pratiques professorales. Par exemple, nous voyons sur ces notes des numéros d'exercices ou des modèles conceptuels. La figure 5.2 fait état des notes de ces sujets.

Groupe III

N'ayant pas produit de matériel de formation lors de la première phase de l'étude, les sujets de ce groupe se sont centrés sur leurs discussions de pratiques professorales comparativement à d'autres sources pour produire un exercice.

Par exemple, ils n'ont pris en moyenne que 10 minutes pour décider de l'exercice à produire. De plus, six dyades ont discuté d'une manière prédominante de thèmes sur la pratique professorale comparativement au contenu. Nous arrivons à ce constat après avoir compilé et analysé les interventions de chacun des sujets de ces six dyades. Ces durées d'intervention ont été partagées entre la durée dont un sujet a parlé pour décider du thème et de l'exercice à produire, et pour traiter des pratiques professorales.

Les sujets de ces six dyades ont pris la parole sur les pratiques professorales en moyenne 79 % du temps des interventions comparativement à 21 % pour son contenu (annexe S).

Les notes prises par six dyades ayant travaillé d'une manière synchrone au cours de leurs discussions, soit 86% de la population révèlent qu'elles ont mis l'accent sur les pratiques professorales au dépend du contenu. Par exemple, nous voyons sur ces notes des activités éducatives schématisées par les sujets. La figure 5.3 fait état des notes de ces six dyades.

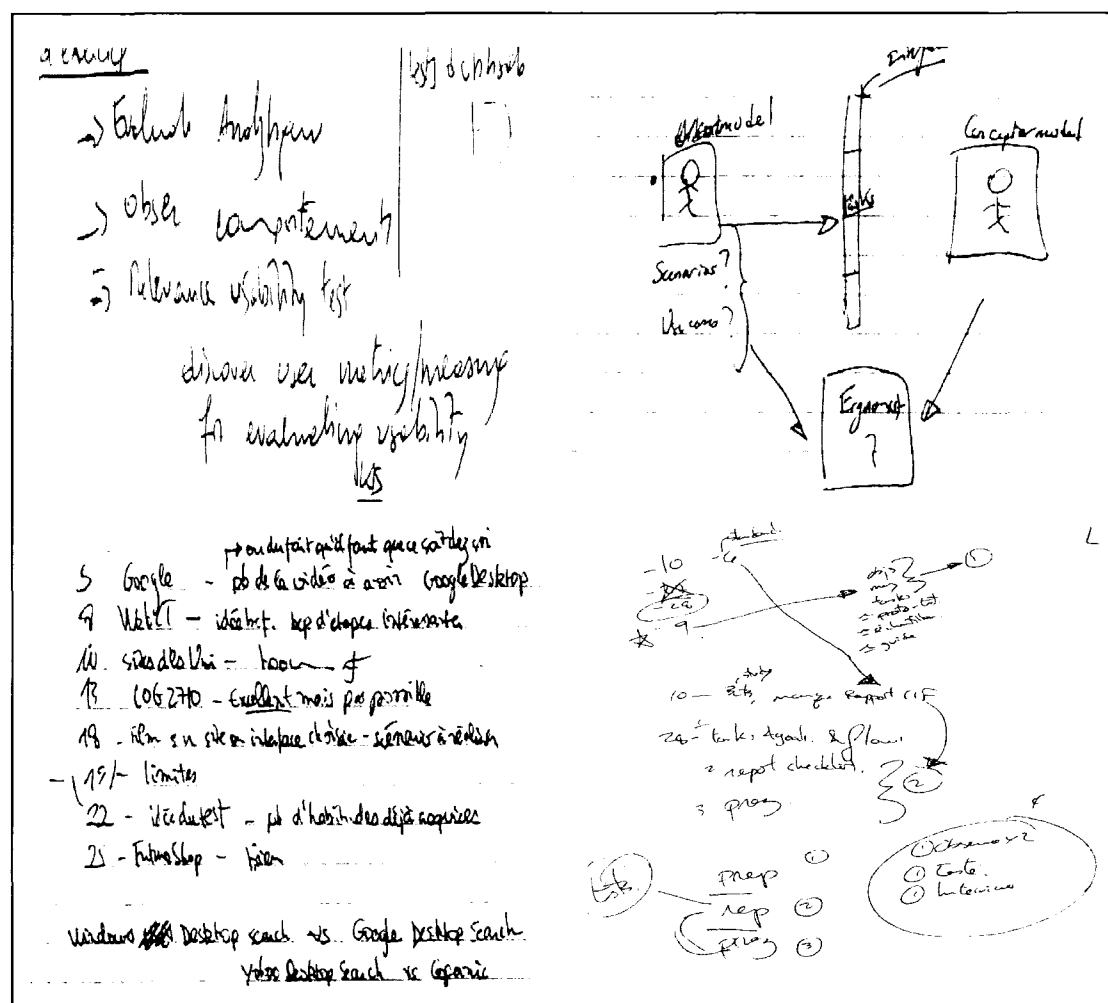


Figure 5.2. Notes prises par quatre sujets du Groupe II lors de l'étude

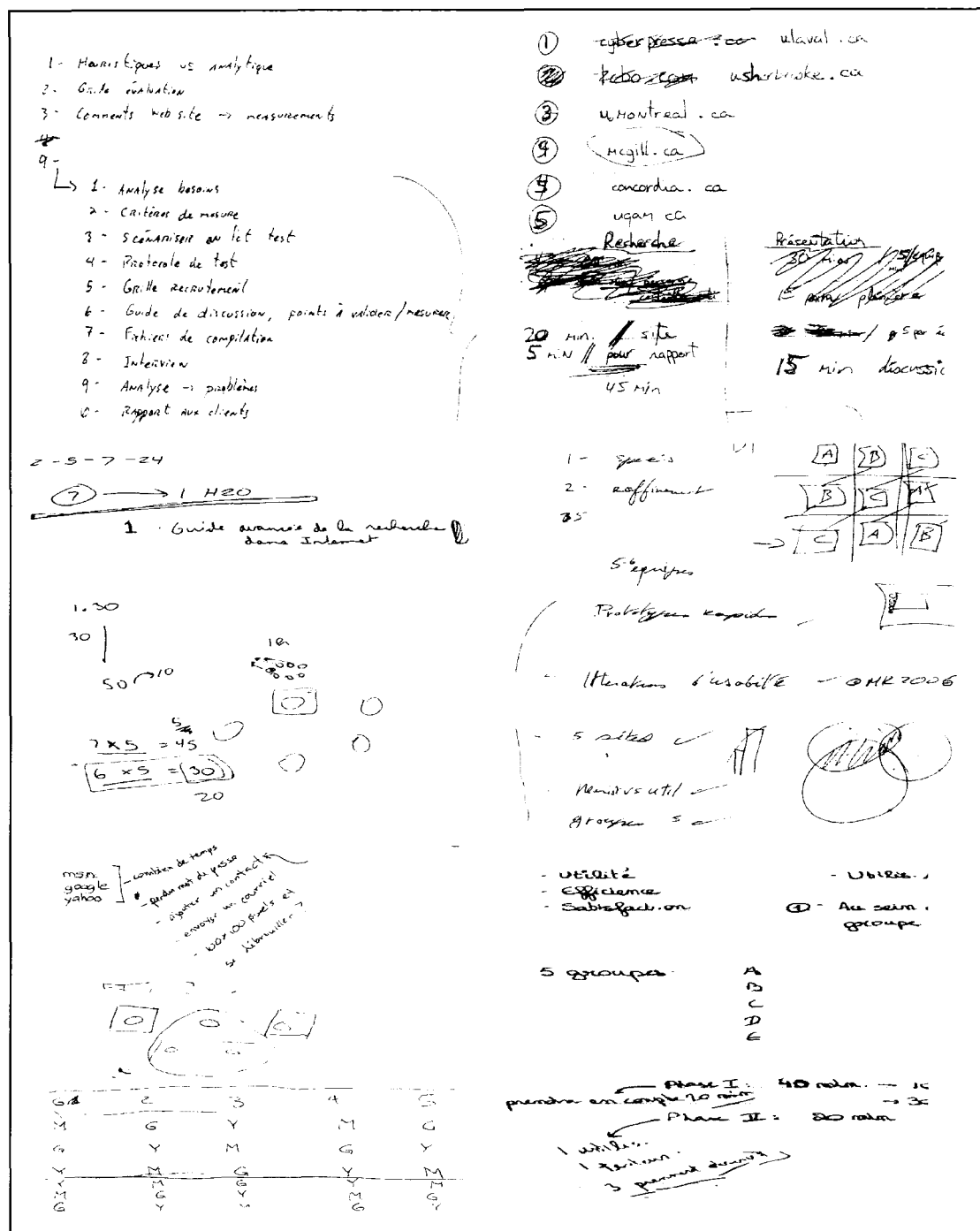


Figure 5.3. Notes prises par six sujets du Groupe III lors de l'étude

5.5.2.5 *Spécificités des dyades*

Nous observons que les dyades procèdent à une division du travail au cours du processus. Ainsi, les niveaux d'interdépendance varient tout au long de la production. Les dyades travaillent en simultanée, c'est-à-dire ensemble, en parallèle ou en subordination au cours du processus du travail collaboratif.

Parallèle

Six dyades sur sept, A1-A2, B1-B2, C1-C2, E1-E2, F1-F2 et G1-G2, 87%, ont travaillé d'une manière individuelle pour parcourir le matériel de formation, les Répertoires et les sites Web ou pour rédiger l'exercice. Cette situation arrivait au début de l'expérimentation pour six dyades, A1-A2, B1-B2, C1-C2, E1-E2 et F1-F2.

Subordination

Un des membres de cinq dyades parmi les six ayant collaboré d'une manière synchrone, A1-A2, B1-B2, C1-C2, E1-E2 et F1-F2, a travaillé en subordination par rapport à l'autre. Il s'agit d'un taux de 83 %. Dans ce cas, un de ces membres donnait à l'autre une directive pour localiser des informations sur des sites ou dictait à l'autre le texte à rédiger pour l'exercice.

Simultanée

Six dyades parmi les six ayant collaboré d'une manière synchrone, ont travaillé en simultanée pour produire un exercice, soit 100 %. Un seul écran est utilisé par les deux sujets. Cette situation arrivait lors de la rédaction de l'exercice. Ce travail en simultanée était plus évident pour deux dyades. Ainsi, D1-D2 et E1-E2 ont travaillé pour plus d'une heure en simultanée. Pour la totalité de l'expérimentation, D1-D2 ont passé en revue les exercices, localisé des informations pour leur production et rédigé ensemble en

se servant d'un seul ordinateur. Après avoir sélectionné l'exercice à produire, E1-E2 ont rédigé l'exercice conjointement, soit pour plus d'une heure.

Problèmes dans la division du travail

La division du travail ne s'est pas effectuée sans problème pour les membres de la dyade C1-C2. Ainsi, pendant les 30 premières minutes, ils ont échangé sur les tâches à accomplir pour la production de l'exercice et ils ont travaillé en parallèle. Il y avait une ambiguïté dans la définition des rôles et des tâches. Après cette période, C1-C2 ont travaillé toujours en simultanée. Ils cherchaient, commentaient et rédigeaient d'une manière conjointe en se servant d'un seul ordinateur. Néanmoins, la dyade C1-C2 a remis deux documents. Le premier des documents consiste en des directives sur l'exercice pour un professeur, alors que le second consiste en un exercice pour les étudiants.

5.5.3 Critères d'évaluation des trois groupes de sujets

Seize sujets ont évalué le matériel figurant dans la Page des exercices par le biais du formulaire. Parmi ces sujets, trois les ont évalués à voix haute au cours du processus du travail. Six dyades ont évalué à voix haute les exercices, principalement en raison du contexte de travail des dyades. Les évaluations faites par les trois groupes de sujets témoignent également des caractéristiques distinctives entre les groupes et à l'intérieur de ces derniers.

5.5.3.1 Groupe I

Trois sujets, A, C et E, ont évalué à voix haute du matériel de formation de la Page des exercices. Les sujets A et E ont évalué un exercice pour ses similitudes avec leur matériel. Ainsi, le sujet A a évalué favorablement l'exercice 26 - *Basic Process Workshop* (Exercice 26-*Workshop*). Cet exercice est un tutoriel tout comme l'exercice

soumis par le sujet A, lors de la première phase de l'étude. Le sujet E a parcouru la Page des exercices pendant 5 minutes et a ouvert un seul exercice, soit l'exercice 14 – *Valeur ajoutée d'un test d'utilisabilité* (Exercice 14-*Valeur ajoutée*), car selon lui cet exercice est exactement comme l'exercice 3-*Relevance*, soit le sien. Soulignons que l'exercice 14 - *Valeur ajoutée* a été produit par un sujet détenant une expérience professionnelle en utilisabilité et une formation universitaire équivalente au sujet E. Les commentaires émis par les sujets, A et E en font état :

«Seul l'exercice 26 m'intéresse, c'est un tutoriel comme le mien.» (Sujet A)

“What should I do compare usability to heuristics? I'll do 14. I like 14. I'll do my exercise.” (Sujet E)

Le sujet C a évalué des exercices en se basant sur la profession du contributeur. Après avoir pris connaissance que des exercices avaient été produits par des professeurs, ce dernier marquait son dépit. Les commentaires émis par le sujet C en font état :

«C'est un professeur qui a fait cela, c'est mal écrit, il y a des fautes... Il n'y a rien dans cela.» (Sujet C)

En ce qui concerne les réponses au questionnaire, trois sujets, A, C et E, ont évalué les exercices. Le sujet A a mentionné de nouveau que les exercices recelaient peu de similitudes et de clarté avec sa production initiale. Le sujet C a mentionné que les exercices pouvaient être difficilement évalués, car selon lui ce n'est qu'avec la pratique que l'on peut mesurer leurs impacts sur un étudiant. Le sujet E a mentionné qu'il ne pouvait évaluer le matériel de formation, car ils n'avaient lu que la Page des exercices.

5.5.3.2 Groupe II

Aucun des sujets de ce groupe n'a évalué à voix haute les exercices. En ce qui concerne les réponses au formulaire, tous ont évalué favorablement le matériel de formation figurant dans la Page des exercices.

Les sujets F et G ont évalué respectivement les exercices produits par des professeurs d'établissements universitaires 10 - *Exercice d'apprentissage* et 5 - *Cycle ergonomique* d'une manière favorable.

Les sujets H, I, J, K et L ont favorablement évalué les exercices produits par des professionnels de l'utilisabilité : 3 - *Relevance*, 9-*Web B2B*), 13-*Conception et évaluation des Interfaces utilisateurs* (Exercice 13-*Interfaces utilisateurs*) et 25 - *Améliorer la compréhension des observations* (Exercice 25-*Observations*).

Six de ces sujets, F, G, H, I, K et L, emploient le critère du contenu de l'exercice pour les évaluer, soit 85 % de la population de ce groupe. Le contenu fait référence à la clarté de la rédaction et de la présentation, la complétude du matériel ou l'idéation. Nous dégageons les réponses suivantes :

«La consigne est directe et claire.. (Sujet F)

*«L'exercice donne un bon aperçu de ce qu'est un test d'utilisabilité.»
(Sujet G)*

«La formulation, la présentation.... » (Sujet H)

«Ils nous mettent sur la bonne piste.» (Sujet I)

«L'exercice 25 pour sa clarté.» (Sujet K)

«L'exercice 9, car il fait tout le tour de la question.» (Sujet L)

Deux sujets, J et L, utilisent comme critère d'évaluation la structure du matériel de formation, soit près de 29 % de la population de ce groupe. Pour ce critère, les sujets

considèrent que l'exercice doit suivre des étapes précises. Soulignons que ces sujets ont extrait des exercices en les copiant dans un document Word selon une séquence. Nous dégageons les réponses suivantes :

«Il comprend plusieurs étapes requises lors d'une évaluation d'une interface.» (Sujet J)

«Par contre, la séquence pourrait être à revoir et il est impossible de rentrer dans la contrainte de 90 min avec tout ce matériel.. (Sujet L)

Seul un sujet, K, a mentionné évaluer du matériel selon la possibilité de motiver les étudiants.

5.5.3.3 Groupe III

Les dyades ont échangé à propos des exercices. Six dyades ont répondu à la question du formulaire. Les dyades ont évalué d'une manière favorable les exercices 9 - *Web B2B*, 7 - *Moteurs*) et 19 - *Les échecs des tests d'utilisabilité* (Exercice 19 - *Les échecs*), l'exercice 10 - *Exercices d'apprentissage* et l'exercice 11 - *Des cartes* et l'exercice 28 - *Assignment 1 to 3 - University of Baltimore- Information Arts and Technology* (Exercice 28-*Baltimore*) produits par des professeurs, des sujets du Groupe I et des professionnels.

Les critères d'évaluation portant sur le contenu, la structure et les activités éducatives et le travail effectué par un pair ressortent de l'analyse de leurs échanges et des réponses au questionnaire.

En ce qui concerne les réponses au questionnaire, les dyades A1-A2 et B1-B2 ont mentionné employer le contenu de l'exercice comme critère d'évaluation, soit 29 % de la population totale de ce groupe. Ce dernier est défini par sa complétude, sa clarté et son détail. Les commentaires suivants en font état :

«...Je regarde 9, tout est la.» (Sujet A1)

«Exercice 9 de par sa complétude bien que nous n'ayons pas pris connaissance de tous les exercices.» (Dyade A1-A2)

«No 7, clair et détaillé; No 19, clair, détaillé.» (Dyade B1-B2)

En ce qui concerne le penser tout haut, quatre des dyades B1-B2, C1-C2, D1-D2 et F1-F2 mentionnent la structure de l'exercice et la nature de l'activité éducative comme des critères d'évaluation du matériel de formation, soit 57 % de la population totale. Ce dernier critère fait référence au fait que l'étudiant est actif plutôt que passif lors de l'activité. Les commentaires suivants en font état :

«C'est bien de faire comparer, il fait comparer des sites universitaires, c'est bien quand des étudiants comparent.» (Sujet B1)

«Dans le fond, ce n'est pas un test d'utilisabilité, sa structure est bonne, mais pas le reste, on garde l'exercice, mais on changes-tu le titre ?» (Sujet C1)

«J'aime bien 10, tout est structuré.» (Sujet D1)

«L'exercice 11 c'est bien l'as-tu regardé?...Dans un cours le prof. nous avait demandé cela, il fallait écrire les instructions et on avait des cartes pour le faire... tu apprends beaucoup comme cela, en écrivant des instructions tu apprends beaucoup sur la conception. 11 est bien, l'étudiant est actif.. (Sujet D2)

«Non, garde, c'est bon sa structure.» (Sujet F1)

Deux membres des dyades D1-D2 et G1 et G2 commentent le travail effectué par des contributeurs de la Page des exercices. Les commentaires sur les exercices 26-*Workshop* et par 13-*Interfaces utilisateurs*, les commentaires des sujets D2 et G1 en font état :

«Regarde cet exercice, il a mis un tutoriel, puis à la fin il demande de faire un test d'utilisabilité. C'est incroyable de faire cela, il n'a rien fait ce type». (Sujet D2)

«Si cela c'est un exercice, je peux vous donner tous mes travaux pratiques». (Sujet G1)

Les dyades C1–C2 et D1–D2 ont mentionné manquer de temps pour évaluer le matériel de formation de la Page des exercices. De plus, ils ont répondu avoir regardé qu'un seul exercice. Le membre de la dyade C1 a cependant mentionné s'être servi des métadonnées comme guide pour évaluer les exercices. Les sujets D1, D2 et G1 ont seulement identifié l'exercice qu'ils avaient évalué d'une manière positive. La dyade F1–F2 et le sujet G2 n'ont fourni aucune réponse à cette question.

5.5.4 Impacts du travail collaboratif des trois groupes de sujets

Nous abordons dans cette partie les impacts découlant du processus du travail collaboratif des sujets des trois groupes. La production des exercices, leurs réutilisations et leurs contenus figurent dans les prochains paragraphes.

5.5.4.1 Production des exercices des trois groupes de sujets

La production des exercices par les sujets des trois groupes est analysée selon les catégories des activités et la présence de la rotation des étudiants dans le cadre d'un exercice. La rotation des étudiants dans le contexte d'un exercice dans le domaine des IHO est recommandée dans le *HCI Curricula* (ACM SIGCHI, 2005).

Groupe I

Pour la première phase, ils ont produit un total de cinq exercices, dont deux sont en format PDF et trois en format Word, totalisant 31 pages. Pour la seconde phase, ils ont

produit cinq exercices, conservant les mêmes formats et totalisant 29 pages. De plus, trois de ces exercices sont accompagnés d'animations, de questionnaires et de rapports.

Au terme de la première phase, parmi les cinq exercices produits au total par les cinq sujets, nous dénombrons deux catégories d'activités. Les tests d'utilisabilité se trouvaient dans quatre exercices, alors que le dernier portait sur les interprétations statistiques (tableau 5.3).

Au terme de la seconde phase, pour quatre exercices produits par les sujets de ce groupe, le nombre des catégories des activités a doublé (tableau 5.3). Les sujets B et C ont ajouté les thèmes des tests d'utilisabilité et de la sensibilisation, ce dernier thème apparaît dans la production du sujet D et l'évaluation heuristique à celle du sujet E. Seul le sujet A n'a pas ajouté d'activités à son exercice.

Seul un exercice produit par les sujets contient une rotation des étudiants, soit 20 % de la production totale de ce groupe. Malgré cette augmentation dans le nombre des activités, la distribution du matériel de formation ne ressemble pas cependant à celle de la Page des exercices.

Groupe II

Ils ont soumis un total de sept exercices, totalisant 30 pages. Aucun des exercices n'est accompagné d'objets d'apprentissage comme des animations, des rapports ou des questionnaires. Parmi les sept exercices qu'ils ont produits, nous dénombrons 19 d'activités (tableau 5.3).

Soulignons que deux sujets ayant produit un exercice contenant plus de deux catégories d'activités, J et L, possèdent de l'expérience de travail en consultation dans le domaine des IHO, ainsi qu'une formation dans le domaine. Ayant fait aucune réutilisation de matériel de la Page des exercices, G a produit du matériel sur le thème des tests d'utilisabilité.

La distribution des catégories des exercices produits par les sujets du Groupe II, correspond à quelques différences près à celle de la Page des exercices (tableau 5.3). Aucun des exercices produits par les sujets ne contient une rotation des étudiants.

Groupe III

Ils ont soumis un total de huit exercices, totalisant 20 pages. Le nombre de huit exercices s'explique par le fait que les membres de la dyade G1 et G2 ont soumis chacun un exercice. La dyade C1–C2 a également produit un document consistant dans des directives aux professeurs. Aucun des exercices n'est accompagné d'objets d'apprentissage comme des animations, des rapports ou des questionnaires.

Parmi les huit exercices produits par les dyades de ce groupe, nous dénombrons 14 catégories d'activités, soit près du double (tableau 5.3). Quatre catégories d'exercices figurent dans la production des dyades : cycle ergonomique, les évaluations heuristiques, les tests d'utilisabilité et les techniques (tableau 5.3).

Les sujets G1 et G2, ainsi que les dyades restantes ont soumis des exercices sur les tests d'utilisabilité. Les dyades A1–A2, D1–D2, F1–F2 ainsi que le sujet G2 ont sans exception produit un exercice contenant plus d'une activité éducative.

Néanmoins, la distribution, des activités contenues dans le matériel de formation de ce groupe, ne ressemble pas à celle de la Page des exercices. Deux exercices contiennent une rotation des étudiants, soit 25 % de la production de ce groupe.

Tableau 5.3. Distribution des catégories de thèmes des activités des exercices pour les trois groupes de sujets

Groupes	Thèmes des activités des exercices						
	Cycle ergonomique	Évaluation heuristique	Interprétations statistiques	Sensibilisation	Tests d'utilisabilité	Techniques	Total
Phase I							
I	-	-	1	-	4		5
Phase II							
I	-	1	1	2	5	1	10
II	2	2	1	1	7	6	19
III	2	2	-	-	8	2	14
Total des groupes	4	5	2	3	20	9	43
Collection	6	3	1	2	8	10	30

5.5.4.2 Formes et sources des réutilisations

Nous présentons dans le tableau 5.4 les formes et les provenances de réutilisations faites par les trois groupes de sujets. Nous relevons que les réutilisations partielles de contenus sont au nombre de 29 sur un total de 73, soit 40 % de l'ensemble des formes de réutilisations faites par les sujets. Les sujets du groupe II ont effectué davantage de formes de réutilisations, soit 54 %, que les sujets des Groupes I et III, soit 46 % (tableau 5.4). Nous constatons que parmi les 73 sources de provenances du matériel répertoriées dans les productions des sujets des trois groupes, 55 sont issus de la Page des exercices, soit, 75 %. Soulignons que les exercices et les Répertoires ont été davantage réutilisés par les sujets du Groupe II que par les Groupes I et III. Nous présentons dans les paragraphes suivants les spécificités des réutilisations selon les sujets des trois groupes.

Tableau 5.4. Formes et sources des réutilisations dans les trois groupes

Groupes	Formes des réutilisations				Sources des réutilisations				
	Totale	Partielle		Concep - tuelle	Exer. produit Phase I	Exer.	Réper- toires	Internet	Autres
		Contenu	Structure						
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
I	3 (25)	3 (7)	-	5 (26)	3 (100)	4 (7)	1 (33)	2 (20)	1 (50)
II	6 (50)	15 (54)	6 (70)	6 (32)	-	29 (53)	2 (67)	1 (10)	1 (50)
III	3 (25)	11 (39)	7 (30)	8 (25)	-	22 (30)	-	7 (70)	-
Total	12	29	13	19	3	55	3	10	2

5.5.4.3 Réutilisation totale

Six sujets ont procédé à des réutilisations totales du matériel de la Page des exercices. Cette forme de réutilisations est au nombre de 12 (tableau 5.4).

Groupe I

Trois sujets, A, D et E ont réutilisé totalement l'exercice qu'ils avaient produit lors de la première phase de l'étude, soit 60% de la population de ce groupe. Aucun sujet n'a fait une réutilisation totale de matériel de formation autre que le sien, provenant de la Page des exercices. Des réutilisations totales ont été faites à partir des Répertoires et de sites Web externes. C et E, ont réutilisé respectivement une échelle de mesure d'un questionnaire en marketing trouvé par le biais du site *ABI Inform* et une grille d'observation, un rapport normalisé et un questionnaire venant en complément à son exercice en parcourant les répertoires *Information & Design.com* et *Usability.gov*.

Groupe II

Deux sujets, J et L, soit 29 %, ont procédé à des réutilisations totales du matériel de formation provenant exclusivement de la Page des exercices : les exercices 4 - *Motoneiges*, 6 - *Préparation d'un test d'utilisabilité* (Exercice 6-*Préparation*) et 19 - *Les échecs* et, 10 - *Exercice d'apprentissage* et 28 - *Baltimore*.

Groupe III

Seul le sujet G2, soit 14 % des dyades, a réutilisé totalement du matériel provenant exclusivement de la Page des exercices. Il a réutilisé les exercices 24 - *Conception d'un questionnaire - Georgia Tech*, 7 - *Moteurs* et 17 - *Deux petits tests d'utilisabilité*.

5.5.4.3.1 Modifications du matériel des réutilisations totales

Groupe I

Ils ont modifié les exercices qu'ils avaient produits lors de la première phase en éditant le texte et en ajoutant des objets d'apprentissage. Par exemple, le sujet A a procédé à une réutilisation partielle de contenu en ajoutant une animation à son tutoriel, prise sur le site *Mathematica* (voir figure 5.6). C et E ont ajouté dans sa totalité, des questionnaires et des rapports puisés dans des Répertoires et d'autres sources. Le sujet D a édité son tutoriel. Soulignons que les sujets A, C et E n'ont pas modifié le matériel de formation, pris de Répertoires ou de sources externes.

Groupes II et III

Ils ont modifié le matériel de formation qu'ils ont extrait de la Page des exercices en ajoutant, retirant ou éditant des mots, des phrases, des énumérations ou le nombre de coéquipiers. Nous présentons dans un premier temps l'exercice 25 - *Améliorer la*

compréhension des observations faites en test (figure 5.4) et dans un deuxième temps sa réutilisation totale et sa modification par le sujet G2, encadrée en rouge (figure 5.5).

Améliorer la compréhension des observations faites en test

- Le but de l'exercice est d'augmenter la compréhension des observations des problèmes effectuées lors de test d'utilisabilité.
- Chaque activité dure 30 minutes et se fait en groupe.
- Pour s'y préparer, vous devrez individuellement sélectionner un produit à évaluer en classe, tel un site web, un prototype de logiciel, etc. Ce produit devra cependant être susceptible d'être utilisé par les gens dans le groupe, c'est pourquoi un site web grand public fera généralement l'affaire. Cet élément devra être accessible de la classe et tous devront pouvoir visualiser ce que l'utilisateur fera durant le test. Il est donc souhaitable de pouvoir projeter l'écran de l'ordinateur de test.
- Les participants doivent tout connaître minimalement un ensemble de critères ergonomiques, tels ceux de Bastien et Scapin, car ils s'en serviront pour expliquer les résultats des tests.
- Pour le produit choisi, développer un scénario de test dont vous connaissez la réponse. Par exemple, sur un site tel « Future Shop », vous pourriez avoir une activité demandant à l'utilisateur de trouver la disponibilité d'un appareil électronique spécifique dans une succursale donnée. Le scénario doit pouvoir se compléter en moins de dix minutes.
- Le jour de l'exercice, proposez votre test. Le groupe ou l'enseignant peut choisir la ou les activités à faire. Il est fort probable que seules quelques unes des activités soient retenues, faute de temps.

Déroulement :

- Pour l'activité retenue, trouver dans le groupe une personne qui n'est pas du tout familière avec le produit. Dans notre exemple, il s'agira de trouver une personne n'ayant jamais utilisé le site de Future Shop.
- Cette personne est invitée à quitter la pièce pour 5 minutes, le temps que l'expérimentateur, la personne qui a proposé l'activité, explique au groupe le chemin critique idéal, c'est-à-dire comment compléter l'activité qu'il proposera avec succès. Il utilisera à ces fins l'ordinateur de test pour que tous voient les écrans. Elle peut aussi, le cas échéant, montrer les principales erreurs attendues.
- Le participant est ensuite invité à rejoindre le groupe et s'installe à l'ordinateur de test. Durant le test, le groupe doit demeurer silencieux.

Figure 5.4. Extrait de l'exercice 25-Amélioration de la compréhension des observations faites en test

Améliorer la compréhension des observations faites en test

- Le but de l'exercice est d'augmenter la compréhension des observations des problèmes effectuées lors de test d'utilisabilité.
- Chaque activité dure 30 minutes et se fait en groupe.
- Pour s'y préparer, vous devrez individuellement sélectionner un produit à évaluer en classe, tel un site web, un prototype de logiciel, etc. Ce produit devra cependant être susceptible d'être utilisé par les gens dans le groupe, c'est pourquoi un site web grand public fera généralement l'affaire. Cet élément devra être accessible de la classe et tous devront pouvoir visualiser ce que l'utilisateur fera durant le test. Il est donc souhaitable de pouvoir projeter l'écran de l'ordinateur de test.
- Les participants doivent tout connaître minimalement un ensemble de critères ergonomiques, tels ceux de Bastien et Scapin, car ils s'en serviront pour expliquer les résultats des tests.
- Pour le produit choisi, développer un scénario de test dont vous connaissez la réponse.

Par exemple, analyser trois moteurs de recherche d'information. Vous devrez comparer le fonctionnement des trois logiciels, en faisant la même recherche sur chacun. Le scénario de recherche doit pouvoir se compléter en moins de dix minutes.

Déroulement de l'exercice :

- Pour l'activité retenue, trouvez dans le groupe trois personnes qui feront la recherche, chacun sur un moteur. Ces personnes sont tout simplement des utilisateurs et non des spécialistes dans le domaine de recherche d'information. De plus, ces trois personnes ne connaissent qu'à titre général les logiciels choisis.
- Identifiez un sujet de recherche et annoncez-le aux personnes responsable de faire la recherche. Le sujet doit être d'intérêt général, pour être bien compris par tout le groupe.
- De point de vue matériel, l'utilisation en parallèle des trois station de travail est préférable, afin de donner au auditoire la possibilité de voir en même temps les trois logiciel.
- L'expérimentateur dirige la triple activité de recherche et explique au personnes participantes les ressemblances et les divergences concernant

Figure 5.5. Réutilisation totale et modification faites par le sujet G2 de l'exercice 25-
Amélioration de la compréhension des observations faites en test

5.5.4.4 Réutilisation partielle du contenu

Huit sujets travaillant d'une manière asynchrone et quatre dyades ont procédé à des réutilisations partielles du contenu du matériel de formation figurant dans la Page des exercices. Cette forme de réutilisation est au nombre de 29.

Groupe I

A, B et D ont procédé à des réutilisations partielles du contenu. A a pris des animations du site Web *Mathematica*, alors que le sujet B a réutilisé des parties de son matériel de formation qu'il avait extrait de son portfolio numérique d'enseignement. Seul le sujet D a réutilisé un paragraphe du matériel de formation de la Page des exercices. La figure 5.6 présente une réutilisation partielle du contenu d'une animation prise du site de *Mathematica*, par le sujet A.

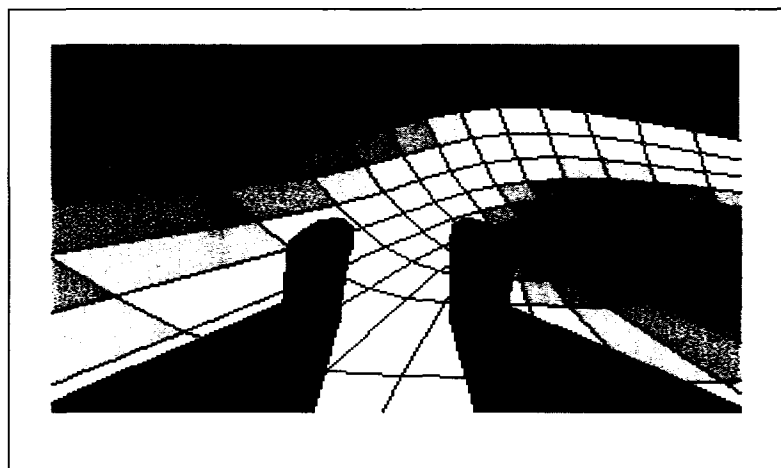


Figure 5.6. Réutilisation partielle du contenu du matériel figurant dans un site Web par le sujet A du Groupe I

Groupe II et III

Cinq sujets sur sept, F, H, I, J et L, soit plus de 70 %, ont fait des réutilisations partielles du contenu du matériel de formation figurant dans la Page des exercices. Cette dernière a été une source de réutilisation partielle pour quatre dyades, soit 57 %. Les dyades ont également extrait du matériel en partie de sources externes. Les sujets de ces deux groupes ont extrait des paragraphes, des phrases, des énumérations et des expressions. Par exemple,

- F a réutilisé une énumération de l'exercice 10 -*Exercice d'apprentissage*;
- H a réutilisé des phrases puisées dans l'exercice 5-*Cycle*. Ce dernier sujet a également réutilisé l'énumération des critères de mesure trouvés à l'intérieur de l'exercice 10-*Exercice d'apprentissage*;
- I a employé une expression trouvée dans l'exercice 3 -*Relevance* à savoir "Out Loud", qu'il avait soulignée lors de la séance expérimentale;
- J a pris des parties de l'exercice 9 -*WebB2B*;
- L a réutilisé une énumération complète de l'exercice 28 -*Baltimore*, l'exercice 10-*Exercices d'apprentissage*, ainsi que la phrase de l'exercice 6 -*Préparation* où il est mentionné le rapport *ANSI NCITS 354-2001*;
- A1vA2 ont réutilisé une partie du contenu de l'exercice 1 -*Évaluation analytique*, ainsi que les critères ergonomiques de Bastien et Scapin trouvés sur un site Web;
- B1-B2 et F1-F2 ont réutilisé l'énumération des critères de mesure trouvée à l'intérieur de l'exercice 10 - *Exercice d'apprentissage*;
- E1-E2 ont extrait l'énumération des objectifs de l'exercice 22-*Netscape vs. Microsoft* (Figure 5.4).

5.5.4.4.1 Modifications du matériel de formation des réutilisations partielles du contenu

Groupe I

N'ayant pas réutilisé de matériel de formation de la Page des exercices mais plutôt des Répertoires ou de son matériel dans un portfolio d'enseignement, A et B n'ont procédé à

aucune modification. Par contre, D a effacé le paragraphe qu'il avait extrait du matériel de formation de la Page des exercices, une fois sa production close.

Groupes II et III

Ayant réutilisé du matériel de formation de la Page des exercices, les sujets ont modifié les titres, les en-têtes, les énumérations, les tâches, les critères de mesure ou le nombre de coéquipiers. La figure 5.6 est un exemple d'une modification du contenu extrait des exercices 6-*Préparation* et 10-*Exercices d'apprentissage* par le sujet L. Ce dernier prend l'extrait faisant mention du rapport trouvé dans l'exercice 6-*Préparation* et le place dans l'extrait de l'exercice 10 qu'il a totalement réutilisé. Les modifications sont encadrées en rouge dans la figure 5.7.

Néanmoins, les modifications faites par les sujets sur le contenu du matériel de formation qu'ils ont réutilisé partiellement, le transforment considérablement. Sans le visionnement des sujets, il aurait été impossible de retracer la source de la réutilisation. La figure 5.8 est un exemple de l'étendue des modifications faites par le sujet H (a) de l'exercice 10-*Exercice d'apprentissage* (b). Nous constatons que l'exercice réutilisé par H est méconnaissable.

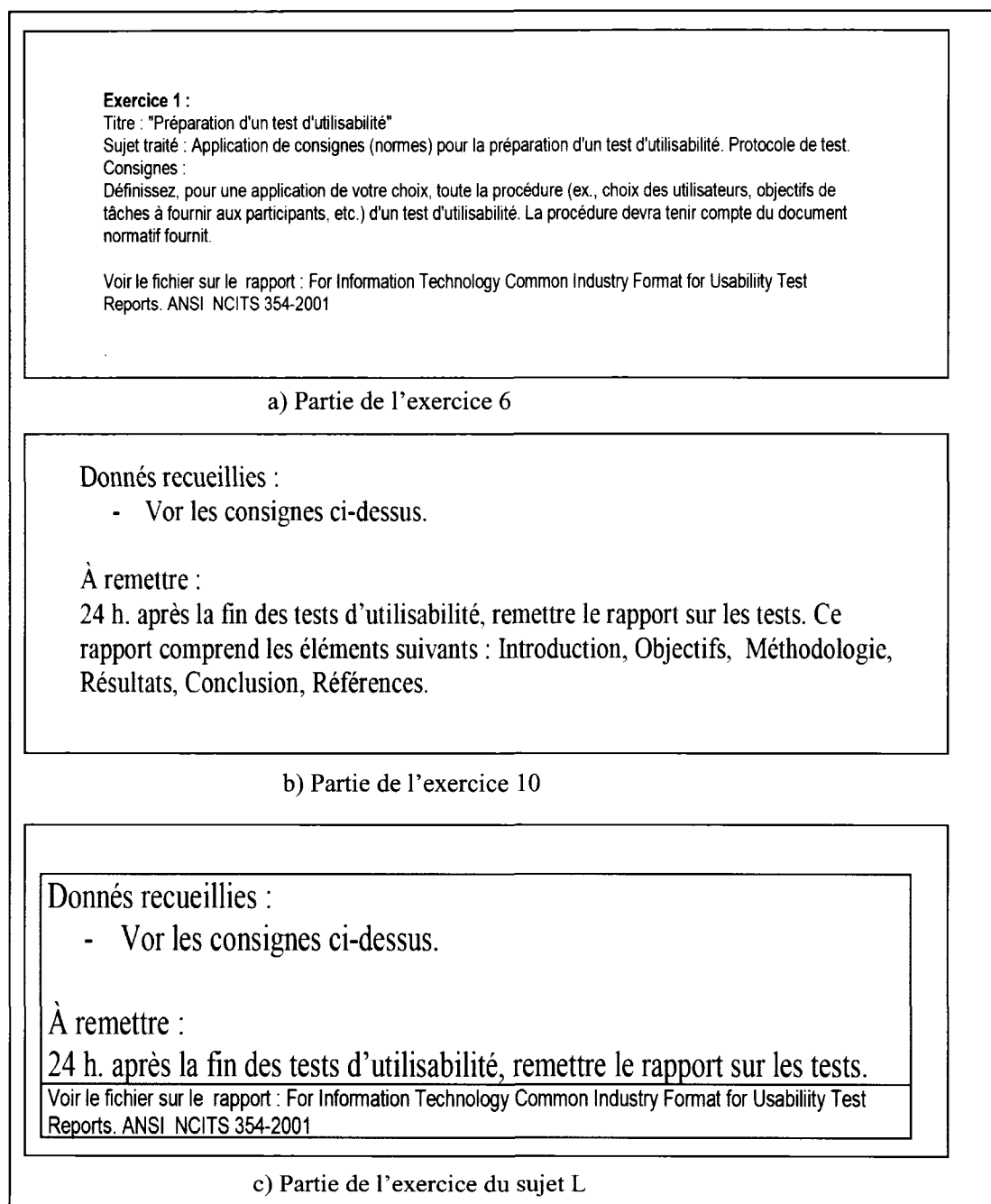


Figure 5.7. Réutilisation partielle du contenu et modifications des exercices 6 et 10 par le sujet L du Groupe II

Exercice I (45 minutes)

Les 5 étudiants travaillent en équipe et ont accès à l'ordinateur en classe pour préparer leur réponse à l'appel d'offres de services lancé par l'Université. Ils doivent définir chacun des points suivants :

- le but des tests
- les sujets : nombre, caractéristiques, mode de recrutement, rémunération
- les tâches : description, nombre, ordre, durée, ...
- les consignes
- les données à recueillir et les mesures à prendre
- la procédure
- la durée totale de l'étude
- les coûts prévus.

a) Partie de l'exercice 10 *Exercice d'apprentissage sur les tests d'utilisabilité*

1^{ère} partie (15 min):

Un étudiant de chaque groupe est sélectionné au hasard comme utilisateur. Ils doivent donc sortir de la salle. Le reste du groupe reçoit une grille contenant les différentes actions que devront réaliser les testeurs avec le chemin optimal pour y arriver. Les actions à réaliser sont les actions communes que doivent réaliser des étudiants dans une université. Ex : accéder à son dossier étudiant, trouver le bureau d'un de ses professeurs, chercher le site web d'un cours, trouver les sites web d'un département en particulier, etc.

Le professeur installe les testeurs chacun devant un ordinateur et leur donne la liste des actions qu'il auront à effectuer. Les testeurs sont bien sûr dans une atmosphère sans stress, ni bruit. Une caméra filme leurs actions pour accomplir chaque tâche et le transmet l'écran devant le reste du groupe.

Les étudiants qui visionnent ainsi que ceux qui ont réalisé les tests doivent après ou pendant le visionnement

- Décrire le produit à analyser
- Décrire le cadre de l'expérience, les conditions d'utilisation et celles du test, décrire aussi les caractéristiques des testeurs etc.
- Énoncer le problème rencontré
- Déterminer les critères que le test veut évaluer, évaluer le site selon les critères trouvés pour juger d'un niveau de performance.

b) Partie de l'exercice du sujet H

Figure 5.8. Réutilisation partielle du contenu et modifications de l'exercice 10 – Exercices d'apprentissage des tests d'utilisabilité par le sujet H du Groupe II

5.5.4.5 Réutilisation partielle de la structure

Six sujets travaillant d'une manière asynchrone et six dyades ont procédé à des réutilisations structurelles. Cette forme de réutilisation est au nombre de 13 (tableau 5.4).

Groupe I

Aucun n'a procédé à des réutilisations partielles de la structure du matériel de formation autre que le sien figurant dans la Page des exercices ou d'autres sources (tableau 5.4).

Groupe II

Les sujets F, H, I, J, K et L, soit 86% de ce groupe, ont procédé à des réutilisations partielles de la structure du matériel de formation de la Page des exercices (tableau 5.4). Cette forme de réutilisation peut être discernable par les en-têtes et les séquences des activités contenues dans un exercice. Ils ont procédé de la manière suivante :

- I a commencé son exercice par la définition de son objectif en extrayant l'en-tête "Purpose" de l'exercice 3-*Relevance* et a réutilisé des séquences d'activités composant un exercice de la Page;
- F, H et K ont adopté un enchaînement de deux activités dans leurs exercices. Ces sujets avaient parcouru les exercices 1-*Évaluation analytique*, 5-*Cycle ergonomique* et 10-*Exercice d'apprentissage* où nous trouvons ce genre de structures. De plus, dans ces exercices, nous trouvons les termes suivants : Exercice 1 et Exercice 2, Première Session et Seconde Session ou Partie 1 et Partie 2;
- J a réutilisé totalement et en partie du matériel de formation en les ordonnant selon la structure de l'exercice 9-*Web B2B*.

Groupe III

Cinq dyades, A1-A2, B1-B2, C1-C2, E1-E2 et F1-F2, et un membre de la dyade G1-G2 ont procédé à des réutilisations partielles de la structure du matériel de la Page des

exercices, d'une de ces fiches descriptives ou de ces métadonnées (tableau 5.4). Trois dyades ont réutilisé la structure d'un exercice de la manière suivante :

- C1–C2 ont préservé la page de présentation, les titres et sous-titres de l'exercice 7;
- E1–E2 et F1–F2 ont réutilisé respectivement la structure de l'exercice 22, *Netscape vs. Microsoft* et de l'exercice 10-*Exercice d'apprentissage*.

Trois dyades et un sujet ont réutilisé la fiche descriptive d'un exercice. La fiche descriptive est un formulaire conçu à partir des métadonnées de la spécification d'IMS-LD et du LOM. La fiche descriptive a été réutilisée de la manière suivante :

- A1–A2, B1–B2 et C1–C2 ont extrait le formulaire de la fiche descriptive et ont conservé les métadonnées du titre, des objectifs éducationnels, du déroulement de l'activité, du niveau de difficulté et du matériel requis;
- G1 a pris les métadonnées du formulaire de la fiche descriptive et les a utilisés comme des en-têtes de son exercice.

5.5.4.5.1 Modifications du matériel des réutilisations structurelles

Soulignons que pour une réutilisation partielle de la structure de l'exercice, le texte de l'exercice est généralement extirpé dans sa totalité et remplacé par la rédaction d'une autre activité éducative par les sujets du Groupe II et III. Bien qu'ils ont réutilisé la structure d'un exercice, d'une fiche descriptive ou des métadonnées, les sujets en modifiaient les titres, les en-têtes, l'enchaînement des activités ou l'ordre d'apparition des métadonnées. La figure 5.9 illustre la fiche descriptive de l'exercice 7-*Moteur*, alors que la figure 5.10 illustre sa réutilisation et sa modification par la dyade B1-B2. Nous constatons que la dyade B1–B2 a conservé des métadonnées de la fiche descriptive de l'exercice, a inséré des parties de l'exercice 10-*Exercice d'apprentissage*, notamment les sites à analyser, et a rédigé de nouveaux extraits (figure 5.10).

Description de l'objet	
Titre	<u>Test d'utilisabilité: ergonomie d'un moteur de recherche</u>
Description	<p>Exercice: Recherche d'information sur le Web</p> <p>Objectif éducationnel: Faire découvrir des processus avancés ayant trait à la recherche d'information sur Internet</p> <p>Équipe de 5 étudiants</p> <p>Niveau de difficulté: Facile</p> <p>Durée 1h20</p> <p>Commentaire: Faire respecter le temps est primordial sinon l'exercice peut devenir trop facile.</p>
Mots-clés	Test d'utilisabilité, recherche d'information, site Web
Type de matériel	<p>1 ordinateur</p> <p>5 documents résumant les consignes</p> <p>1 document Excel type permettant à tous d'avoir le thème de la présentation</p> <p>1 Guide avancé de la recherche sous Internet</p> <p>1 rétroprojecteur pour les présentations</p>
Catégorie de sujet	<p>Tests d'utilisabilité</p> <p>Ergonomie</p> <p>Site Web</p>
Auteur	
Nom de l'auteur	F
Information	<p>Homme</p> <p>Tuteur pendant 5 ans et stage industriel 1 an et demi</p> <p>Maîtrise recherche en génie industriel management de la technologie (gestion de projets)</p>
Informations techniques	
Format technique	Fichier Word pour l'exercice
Langue	Français

Figure 5.9. Fiche descriptive de l'exercice 7-Ergonomie des moteurs de recherche

Tests d'utilisabilité des interfaces humains-machine	
Titre	Analyse de l'utilisabilité d'un site Web
Objectifs éducationnels	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apprendre à utiliser des critères d'évaluation d'utilisabilité pour analyser la qualité ergonomique d'un site Web ➤ Conscientiser l'étudiant aux lacunes pouvant être retrouvées sur un site Web
Procédures	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Niveau de difficulté : moyen à facile ➤ Durée de l'exercice : 1h30 <ul style="list-style-type: none"> ○ Recherche et analyse : 40 minutes ○ Présentation : 30 minutes ○ Plénière : 15 minutes ➤ 5 équipes de 5 étudiants ➤ 1 représentant par équipe désigné pour faire la présentation (droit d'intervention des autres membres de l'équipe durant la présentation) <p>• Nous considérons que la théorie concernant les critères de Bastien et Scapin a été vue en classe.</p> <p>• Chaque équipe s'organise comme il le souhaite quant à la répartition des tâches.</p> <p>• Les différentes équipes n'échangent pas d'information entre elles durant les recherches.</p> <p>• L'organisateur est surtout présent pour faire respecter le temps de recherche et animer la plénière.</p>
Matériel	Pour chaque équipe : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 ordinateur ➤ 1 document Word résumant les consignes et les buts de l'exercice ➤ 1 document Word résumant les critères de Bastien et Scapin ➤ 1 rétroprojecteur pour les présentations
Sites à analyser	Site commun : www.usherbrooke.ca <p>A. www.ulaval.ca B. www.umontreal.ca C. www.mcgill.ca D. www.concordia.ca E. www.uqam.ca</p>
Étapes de l'exercice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation de l'exercice aux étudiants 2. Formation des équipes de 5 étudiants (équipes A, B, C, D et E) <ol style="list-style-type: none"> a. L'organisateur indique l'adresse du site commun à analyser 3. Analyse du site commun www.usherbrooke.ca (20 minutes) <ol style="list-style-type: none"> a. Chaque équipe analyse les lacunes ergonomiques du site Web en se basant sur les critères de Bastien et Scapin. 4. Plénière animée par l'organisateur (15 minutes) <ol style="list-style-type: none"> a. Comparaison des lacunes observées b. Les étudiants peuvent prendre des notes pour compléter leur propre analyse. 5. Analyse du site spécifique à l'équipe (20 minutes)

Figure 5.10. Réutilisation partielle de la structure d'une fiche descriptive pour la production d'un exercice par la dyade B1-B2 du Groupe III

5.5.4.6 Réutilisation conceptuelle

Tous les sujets ont procédé à des réutilisations conceptuelles. Cette forme de réutilisations est au nombre de 19.

Groupe I

Tous ont fait les réutilisations conceptuelles suivantes :

- A a repris l'idée de son exercice;
- B a produit un exercice portant sur la reproductibilité et la répétabilité des tests après avoir pris connaissance de l'exercice 19 - *Les échecs* portant sur les écueils dans l'interprétation des résultats de tests d'utilisabilité;
- C a produit un exercice ayant une grille d'évaluation en marketing et de l'utilisation du logiciel *Mathematica* après avoir parcouru les exercices 2- Grille d'évaluation et 20 - *Petit cours Mathematica*;
- D et E se sont inspirés dans le matériel de formation dans la Page des exercices de l'idée de comparaisons de méthodes, de dispositifs ou de sites pour mener des tests;
 - o le premier a comparé logiciels, Taylor et Arena, en gestion des opérations et de la production, après parcouru deux exercices Exercice 1-*Évaluation analytique* et Exercice 22-*Netscape vs. Microsoft*;
 - o le second a réutilisé la comparaison trouvée dans l'Exercice 14-*Valeur ajoutée* portant sur l'évaluation heuristique et les tests d'utilisabilité.

Groupe II

Six sujets, F, H, I, J, K et L, soit 86 %, ont réutilisé en partie l'idée de comparaisons de dispositifs ou de l'évaluation heuristique avec les tests d'utilisabilité ou de séries d'exercices sur le cycle ergonomique. Ils ont parcouru les exercices 1-*Évaluation analytique*, 3-*Relevance*, 9-*Web B2B*, 10-*Exercice d'apprentissage*, 22-*Netscape vs. Microsoft* et 25-*Observations* constitués de ces idées.

- Groupe III

Tous les exercices produits par les dyades contiennent des idées de comparaisons de dispositifs et de méthodes d'évaluation. Les dyades ont parcouru les exercices 7-*Moteurs*, 10-*Exercice d'apprentissage*, 22-*Netscape vs. Microsoft* et 25-*Observations*, constituées de ces idées.

5.5.4.6.1 Modifications du matériel des réutilisations conceptuelles

Pour les réutilisations conceptuelles, les trois groupes de sujets ont modifié les bases comparatives de leurs exercices. Ils changeaient la cible de la comparaison, mais conservait une analogie. Par exemple, plutôt que de réutiliser la comparaison entre les fureteurs de l'exercice 22-*Netscape vs. Microsoft*, les sujets ont procédé aux réutilisations conceptuelles suivantes :

- D a comparé les logiciels *Taylor* et *Arena*;
- K a opté pour *Google Desktop Search*, *Window Desktop Search*, *Yahoo Desktop Search* et *Copernic Desktop Search*;
- E1-E2 a préféré une comparaison entre *Microsoft Hotmail vs. Yahoo Mail vs. Google Gmail*.

5.5.4.7 Réutilisations et modifications des annotations

Tous les sujets du Groupe I ont réutilisé leurs annotations contenues dans la fiche descriptive de l'exercice qu'ils avaient produit lors de la première phase. Le sujet A n'a procédé à aucun changement des informations portant sur son exercice. Les quatre autres sujets les ont cependant modifiées. Les objectifs éducationnels ont été modifiés par les sujets B, C et D, alors que les requis techniques ont été altérés par le sujet E.

Aucun des sujets des groupes II et III n'a réutilisé les annotations dans les fiches descriptives des exercices. Tous les sujets des groupes II et III ont préféré annoter leurs exercices dans leurs mots.

5.5.5 Retours sur le travail collaboratif

Dans le formulaire, les sujets des trois groupes se sont prononcés sur leurs perceptions de l'impact du travail collaboratif sur le contenu et les pratiques professorales. Nous notons des différences parmi les trois groupes de sujets.

Groupe I

Trois sujets, A, B et E ont répondu à cette question, soit 60 % de la population de ce groupe. A et E ont perçu peu ou pas d'impact sur le contenu et les pratiques professorales. Seul le sujet B a affirmé que le travail collaboratif asynchrone a contribué à la définition de la production de son nouvel exercice. Nous présentons les extraits tirés des réponses au questionnaire, des sujets A, B et E.

«Assez faible en ce qui me concerne, car seul un autre document portait sur une formation similaire à la mienne.» (Sujet A)

«Ces derniers exercices m'ont permis de mieux orienter mon exercice pour cadrer avec le thème de l'utilisabilité.» (Sujet B)

“ None, I only used the exercise developed by myself as that was the one most clear to me.” (Sujet E)

Groupe II

Quatre sujets, F, G, H et L, ont répondu à cette question, soit 57% de la population de ce groupe. Leurs réponses révèlent qu'ils sont centrés sur le contenu. Ils mentionnent des aspects portant sur les notions d'utilisabilité, les formulations ou les thématiques des exercices comme ayant eu un impact sur leur exercice. Nous présentons les extraits tirés des réponses au questionnaire, des sujets F, G, H et L.

«L'ensemble forme une bonne opportunité pour les étudiants de rattacher des questions opérationnelles sur l'utilisabilité et les enjeux que cela implique avec les contenus des cours appris. Rappel de notions dans l'utilisabilité des interfaces et de certaines expériences d'étudiant.» (Sujet F)

«Pour s'assurer du réalisme du contenu de l'exercice et de son exécution.» (Sujet G)

«Ils m'ont aussi aidé à trouver des mots, des formulations qui me semblaient adéquates.» (Sujet H)

«J'ai pris des idées de certains exercices (thèmes novateurs : Moteurs de recherche, et sujet à polémique, Concurrence Google, Microsoft).» (Sujet L)

Groupe III

Quatre sujets, A1, D1, E2 et F2, ont répondu à cette question, soit 57 % des dyades. Soulignons qu'un sujet répondait aux questions du formulaire au nom de sa dyade. Leurs réponses révèlent qu'ils sont centrés sur les activités et les pratiques professorales. Ils mentionnent des aspects portant sur les objectifs éducationnels, la nature et la durée de l'activité éducative ou la charge de travail de l'étudiant comme ayant eu un impact sur la production d'un exercice. Nous présentons les extraits des réponses au questionnaire des quatre sujets A1, D1, E2 et F2, issus de quatre dyades.

«Permetts d'avoir plus d'idées et d'échanger sur les façons d'évaluer les objectifs généraux.» (Sujet A1)

«Elle nous a guidées sur l'approche, le niveau de difficulté et les options pédagogiques.» (Sujet D1)

«On peut discuter de quel est un objectif éducationnel pertinent vs non pertinent.» (Sujet E2)

« Les exercices sur la collection ont permis d'identifier les points qui semblaient importants pour d'autres enseignants. Ils donnent une base non seulement au niveau de la nature du travail à mettre en pratique, mais aussi pour la formulation des énoncés, la charge et la durée exigée du travail. » (Sujet F2)

5.6 Sommaire

Les sujets lors d'un processus du travail collaboratif peuvent :

- parcourir du matériel de formation, l'extraire, l'évaluer et l'intégrer;
- commencer la rédaction l'exercice en plaçant des en-têtes ou en utilisant leurs structures de textes;
- prendre un temps équivalent à parcourir la Page des exercices, ainsi que les annotations accompagnant les exercices;
- allouer plus de temps à des sites externes que le matériel de la Page des exercices ou des Répertoires, lorsqu'ils sont issus du Groupe I. Dès le début de l'expérimentation, ils recherchent leur production initiale;
- allouer plus de temps à du matériel de formation de la Page des exercices, lorsqu'ils sont issus du Groupe II;
- allouer plus de temps à échanger sur les pratiques professorales que sur le contenu du matériel de formation de la Page des exercices, lorsqu'ils sont issus du Groupe III.

Les sujets peuvent avoir les comportements et les attitudes suivants :

- être peu intéressés par les exercices ou refuser de travailler d'une manière collaborative synchrone;
- avoir à définir leurs tâches ou leurs rôles lors d'une collaboration synchrone;
- produire un exercice en leurs mots bien qu'ils peuvent copier des extraits du matériel de formation qu'ils ont extrait.
- s'assurer de la qualité de leur rédaction, plutôt que de comparer leur production avec du matériel de formation trouvé dans la Page des exercices;
- focaliser sur leur production initiale et leur discipline dans le cas des sujets du Groupe I, sur le contenu des exercices pour les sujets du Groupe II et sur les pratiques professorales pour le Groupe III.

Les sujets peuvent évaluer :

- à partir de leur production initiale, puis leurs disciplines, s'ils sont issus du Groupe I. Ces sujets n'ont pas trouvé de clarté dans le matériel de formation de la Page des exercices;
- à partir du contenu, s'ils sont issus du Groupe II. Ces sujets ont évalué le matériel de formation de la Page des exercices pour sa qualité générale et sa clarté du contenu ;
- à partir de la structure et des activités éducatives, du contenu, et du travail effectué par un pair, s'ils sont issus du Groupe III. Ces sujets ont évalué le matériel de formation de la Page des exercices pour sa structure;
- de manière positive des exercices soumis par les professeurs et les professionnels de l'utilisabilité.

Les impacts du travail collaboratif pour la production d'un exercice sont les suivants :

- les sujets du Groupe I ont réutilisé leur exercice pour la nouvelle production et ont ajouté à leur exercice, des questionnaires, des rapports et des animations;
- les sujets du Groupe II ont réutilisé le contenu du matériel de formation de la Page des exercices. Les exercices produits par ce groupe s'adressent à des étudiants;
- les sujets du Groupe III ont réutilisé davantage les métadonnées, le formulaire de la fiche descriptive d'un exercice ou sa structure que le contenu d'un exercice. Les exercices produits par ce groupe s'adressent très souvent à des professeurs;
- les sujets ont effectué davantage de réutilisations partielles du contenu et de la structure d'un exercice que de réutilisations totales;
- l'idée d'une comparaison, entre des sites Web, des dispositifs ou des méthodes d'évaluation, transparaît dans les exercices produits par les sujets;
- l'exercice réutilisé par un sujet est très souvent méconnaissable par rapport au matériel de formation figurant dans la Page des exercices;
- le nombre de catégories d'activités composant un exercice est très souvent du double par rapport au nombre trouvé dans le matériel de formation de la Page des exercices. Les catégories d'activités des exercices produits par les sujets du Groupe II sont distribuées presque comme celui de la Page des exercices;
- la rotation des étudiants se trouve davantage dans les exercices produits par les sujets du Groupe III que dans les autres groupes.

5.7 Discussion

Dans les prochains paragraphes, nous discutons du processus de travail collaboratif dans la production de matériel de formation des 26 sujets et de ses impacts sur le contenu et les pratiques professorales.

Processus du travail collaboratif

Les résultats de l'étude montrent les nombreux espaces de travail dans lesquels les sujets des trois groupes ont produit un exercice. Ils ont travaillé en important dans leur exercice, des informations jugées utiles prises de la Page des exercices, dans l'exercice d'un pair, dans un site Web, dans des notes manuscrites et lors de discussions à deux. Les dyades illustrent également les défis de travailler d'une manière collaborative sans perdre de l'information de l'écrit à l'oral et du numérique au non numérique.

L'utilisation de plusieurs espaces de travail pour produire un bien ou un service peut engendrer une perte dans les informations traitées au cours d'un processus de travail collaboratif et lors du transfert des informations d'un espace à l'autre lors d'un travail collaboratif (Steiner, 1994; Van Tilburg et Briggs, 2005). Il faut envisager des dispositifs dans le but de prévenir et réduire les pertes d'information utiles et critiques pour la production d'un bien ou d'un service. Il faut non seulement examiner les divers espaces numériques, mais comme le montre le travail des dyades, également des espaces non numériques.

Les dyades ont employé les métadonnées, comme le titre, les objectifs éducationnels, la description de l'activité, le niveau de difficulté et le matériel requis, figurant sur la fiche descriptive d'un exercice. Ainsi, certaines métadonnées sont à considérer dans la conception de répertoires de matériel de formation. Hormis ces métadonnées, nous avons observé que les sujets ont également utilisé d'autres balises pour faire la lecture du matériel de formation et procéder par la suite aux autres étapes du travail collaboratif

en mode asynchrone et synchrone. Par exemple, les sujets du premier groupe ont repéré en premier leur production initiale, puis des exercices près de leurs disciplines. Les sujets du second groupe ont balisé d'une manière plus séquentielle les exercices en l'absence d'une production initiale, puis des exercices près de leurs disciplines. Les sujets du troisième groupe, travaillant en dyade, ont repéré en premier lieu les exercices qui avaient un titre accrocheur. À partir de ces observations, nous constatons que des sujets emploient d'autres métadonnées pour repérer du matériel de formation. Le matériel de formation contenu dans des répertoires partagés de connaissance est probablement lu par des utilisateurs sur les bases de leurs caractéristiques biographiques et de leurs contextes de travail.

Les parcours pris par les sujets des trois groupes se sont également poursuivis lors de l'extraction du matériel de formation et lors de la rédaction de l'exercice. Le comportement des sujets donne à penser qu'il existe un lien entre les stratégies de lecture et d'écriture. À maintes fois, les sujets ont rédigé tout en lisant du matériel de formation. Les résultats de cette étude laissent entrevoir qu'il nous faut probablement étudier la lecture lors d'un travail collaboratif pour comprendre davantage l'écriture collaborative du matériel de formation.

Les annotations ont été parcourues au début du processus de travail par peu de sujets des trois groupes. Tous ont préféré rédiger dans leurs mots les annotations pour leurs exercices que de réutiliser le texte figurant dans les fiches descriptives du matériel de formation. Ils ont également préféré reprendre leur production initiale ou rédiger un nouvel exercice en écrasant le texte qu'ils avaient réutilisé.

Il est intéressant de constater que les particularités du travail collaboratif parmi et à l'intérieur des trois groupes de sujets peuvent avoir une influence sur les manipulations du matériel de formation et leurs durées. Tout comme Kock (2003) dans son analyse des consultations de documents dans des répertoires, nous observons que les individus

accomplissant pour la première fois une tâche selon certains requis, parcourent davantage un répertoire que d'autres plus accoutumés à une tâche. Les dyades ont, quant à elles, préféré discuter du contenu et des pratiques professorales plutôt que de parcourir le répertoire contenant des exercices lors du processus du travail.

Ces constats ont des conséquences pour l'implantation et l'utilisation dans des organisations de répertoires partagés de connaissances par leurs ressources humaines. Par exemple, négligeant de parcourir un répertoire partagé de connaissance, des informations utiles pour le développement d'un service universitaire seraient omises par des employés habitués à accomplir cette tâche, entraînant subséquemment des problèmes pour la gestion des affaires académiques pour une organisation. Ayant misé sur un répertoire partagé de connaissance pour la formation ayant trait au service à la clientèle, la direction d'une organisation s'aperçoit que ces professeurs échangent sur les pratiques professorales lors de réunions et n'utilisent pas la technologie collaborative pour les programmes de développement professionnel.

Comportements et attitudes

Certains sujets des trois groupes ont hésité, même refusé de collaborer ensemble. Ils ont préféré travailler d'une manière individuelle ou à l'abri des pairs. Ainsi, en développant des technologies collaboratives, il faut considérer cette réalité. Les sujets des trois groupes n'ont pas ou ont peu pris de temps, pour comparer du matériel de formation d'un pair ou d'une autre source dans le but de l'intégrer à leur exercice. Pour un contenu s'apparentant à du texte produit dans un contexte du Web dynamique, la tâche de comparer du matériel de formation est probablement secondaire, puisque les individus savent déjà qu'ils vont le modifier.

Critères d'évaluation

Les deux critères d'évaluation du matériel de formation du contenu ou de la structure du ressortent dans cette troisième étude. Nous constatons que le contexte dans lequel s'effectue le travail collaboratif des trois groupes de sujets peut colorer les évaluations du matériel de formation. Par exemple, les sujets du Groupe I ont laissé de côté le critère d'évaluation de la structure du matériel de formation ayant déjà une idée de la production d'un exercice et de sa structure. Les sujets du Groupe III ont omis le critère de l'expérience professionnelle, car ils bénéficiaient probablement de l'expertise d'un pair lors de leurs discussions face à face. Ainsi, les critères d'évaluation du matériel de formation peuvent nous informer sur le contexte du travail collaboratif.

Impacts

Hormis des sujets réutilisant un exercice dans sa totalité ou en partie, la majorité d'entre eux ont préféré faire une autre version d'un exercice tout en se servant du contenu extrait de diverses sources. De plus, ils ont copié du texte extrait du matériel de formation pour l'écraser une fois la rédaction terminée. Les exercices réutilisés par plusieurs des sujets des trois groupes sont en grande partie méconnaissables après coup. Il est étonnant de voir à travers le processus du travail collaboratif pour la production d'un exercice du plagiat et de la destruction de textes pour aboutir à une création. Comme l'avaient mentionné des chercheurs étudiant les outils d'écriture collaborative, la gestion des versions et le suivi des modifications sont des fonctionnalités à prendre en considération pour un travail collaboratif (Tammaro et coll., 1997, Noël et Robert, 2004). Ces fonctionnalités s'avèrent importantes dans un contexte où la créativité est omniprésente et où la protection des droits de propriété intellectuelle est visée par plusieurs individus.

Les sujets du Groupe III ont également utilisé un formulaire ou les fiches descriptives des exercices pour produire le matériel de formation. De plus, ils ont passé plus de temps

à échanger notamment sur les activités éducatives qu'à traiter du contenu, validant ainsi les observations de chercheurs en éducation sur l'importance accordée à la définition des activités éducatives par des professeurs travaillant d'une manière synchrone (Conley et coll., 2004; Pounder, 1999). Ces constats ont non seulement des conséquences pour le travail collaboratif synchrone, mais également pour celui réalisé en mode asynchrone pour la production de matériel de formation. En effet, des chercheurs ont noté que des individus recouraient davantage à des outils d'écriture collaborative lorsque le document à produire avait un formulaire préétabli et ils travaillaient plus face à face pour la définition de la structure d'un document ou lorsque le sujet s'avérait complexe (Tamarro et coll., 1997). Il faudrait probablement envisager de configurer le matériel de formation pour permettre à des individus de le produire et de le réutiliser aisément selon un guide normalisé d'écriture collaborative. Les résultats de cette étude nous donnent à penser que le contenu doit se travailler d'une manière asynchrone et la pratique professorale d'une manière synchrone. En se référant à la théorie de la synchronie des médias (Dennis et coll., 1998), il faudrait probablement des outils collaboratifs asynchrones pour transmettre rapidement le contenu et de la convergence technologique, c'est-à-dire, le regroupement de divers outils collaboratifs asynchrones et synchrones, pour favoriser les transmissions et les transformations de pratiques professorales.

5.8 Conclusion de la troisième étude

À la lumière de ces résultats, nous pouvons penser que les différences entre les impacts d'un travail collaboratif asynchrone et synchrone ne se situent pas dans la supériorité de l'un ou de l'autre comme le concluent des chercheurs (Karau et Williams, 1993; Cramton, 2001), mais probablement dans les manières de travailler et dans les contextes de travail. Nous constatons qu'il nous reste beaucoup à apprendre du travail collaboratif dans la production de matériel de formation.

CHAPITRE 6:

CONCLUSION FINALE

Les trois études réalisées dans le cadre de notre thèse nous ont permis d'atteindre nos objectifs et de répondre aux quatre questions fondamentales. Nous avons également été en mesure de dégager des résultats inattendus en rapport avec le travail collaboratif pour la production du matériel de formation. Nous passons en revue ces faits étonnants dans les prochains paragraphes. Une critique du cadre conceptuel et méthodologique succède à ces paragraphes. De plus, nous formulons des pistes de recherche futures.

Le premier objectif de notre thèse visait à définir le processus de travail collaboratif pour la production du matériel de formation en mode asynchrone et synchrone. Les sujets accumulent des connaissances en filtrant des informations parfois balisées, ils extraient et structurent les informations partagées, ils examinent des informations en les évaluant parfois à partir du poids d'un groupe d'appartenances et ils s'accommodent des informations en les intégrant à une production ou en décidant de produire des connaissances. Ainsi, au cours de ce processus de travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation, ils accomplissent une série d'activités cognitives intenses. Ils parcourent, sélectionnent, extraient, évaluent, comparent, intègrent, modifient des objets d'apprentissage pour produire du matériel de formation. Les résultats des études, plus particulièrement celles réalisées selon un devis expérimental montrent que ce processus du travail collaboratif peut cependant varier par la durée et par les manipulations faites par les sujets. Néanmoins, nous avons montré que le processus de travail est pluraliste et qu'il existe des différences entre les groupes et parmi ces derniers.

Dans les trois études, des comportements et des attitudes des sujets envers le matériel de formation de leurs pairs ressortent tout au long du processus du travail collaboratif. Parmi ceux-ci, mentionnons, travailler en solo et à l'abri du regard de ses pairs, hésiter ou refuser de produire dans un cadre de travail collaboratif, baliser et évaluer le matériel

de formation de ses pairs à partir de critères comme son appartenance à un groupe ou rechercher l'identité du contributeur du matériel de formation.

Ainsi, nous avons observé des sujets hésitants ou refusant de produire du matériel de formation dans un cadre collaboratif. Tous ces sujets ont en commun d'être plus âgés et de détenir plus d'années d'expérience de travail en enseignement que leurs pairs. De plus, dans le cadre des deux premières études de notre thèse, les sujets les plus réticents ou récalcitrants à collaborer en mode asynchrone ont également souligné l'importance du contexte dans lequel se déroulait le travail collaboratif.

Dans les deux études expérimentales, nous avons constaté que les sujets parcourent les annotations seulement au début du processus du travail collaboratif. Des individus ont parfois utilisé les annotations pour se diriger directement vers du matériel de formation. Ce dernier pouvait être atypique de l'ensemble d'une production ou receler une thématique ou une discipline d'ingénierie intéressante pour l'individu.

Nous avons également constaté que des sujets désiraient conserver leur anonymat, préserver des droits de propriété intellectuelle ou rechercher l'identité d'un contributeur du matériel de formation. Lors de la première étude, nous avons observé des réticences à contribuer ou à partager le fruit de son contenu et de ses pratiques professorales lorsque les sujets connaissaient l'identité d'un pair.

Lors de la seconde et de la troisième étude, l'identité des contributeurs du matériel de formation était inconnue des sujets. Nous avons dégagé des distinctions entre ces deux études. Ainsi, dans la seconde étude portant sur la production d'un cours magistral, certains sujets ont demandé que le nom de l'auteur figure sur le matériel de formation, alors que d'autres ont désiré connaître l'auteur lorsque cette information était absente du matériel de formation. Dans la troisième étude portant sur la production d'un exercice, tous les sujets ont permis que leur nom soit omis du matériel de formation.

Il est possible que le nom d'un auteur ait davantage d'importance pour du contenu et une pratique professorale portant sur un cours magistral que pour du matériel de formation comme un exercice.

Nous constatons que les sujets ont procédé à du profilage biographique des contributeurs du matériel de formation. Ainsi, lors de l'évaluation du matériel de formation, ils ont exprimé oralement ou par écrit des commentaires à l'égard du genre, de l'âge, du nombre d'années d'expérience de travail ou de l'appartenance à un groupe disciplinaire des contributeurs. De plus, ils ont également tenté sans succès de lever le voile sur l'identité de l'auteur en cherchant sur Internet à l'aide du contenu qu'ils avaient extrait du matériel de formation. Nous avons constaté que le profilage biographique effectué par les sujets était juste. Il est probable que les balises biographiques soient perceptibles à travers le matériel de formation et sont décelables par des individus.

Dans le cadre de nos trois études, nous avons donc été en mesure de constater que des sujets ont employé des critères d'évaluation du matériel de formation autres que ceux utilisés par des répertoires de matériel de formation d'envergure comme GEM ou MERLOT à savoir le contenu ou la pertinence pédagogique. Le groupe d'appartenances à une discipline ou l'expérience professionnelle sont des critères d'évaluation du matériel de formation employés par certains sujets. Ces critères sont à la base de l'exclusion ou de la non-utilisation par les sujets du matériel de formation de leurs pairs ou de contributeurs. Outre l'appartenance à une discipline ou l'expérience professionnelle, nous avons dégagé notamment la structure du matériel de formation et le contexte de l'établissement et d'un cours. Les critères d'évaluation évoluent différemment au cours du processus du travail collaboratif et varient selon un travail en mode asynchrone ou synchrone ou selon le nombre d'itérations de la production.

Relativement à l'évaluation du matériel de formation, il faut sans doute favoriser des conditions organisationnelles où tous visent le respect des contributeurs, la conservation

du matériel de formation et l'assurance d'un travail collaboratif dans un cadre démocratique.

Le second objectif de notre thèse visait à déterminer les manipulations que les individus, travaillant en collaboration, font du matériel de formation, selon qu'il s'agit d'un cours magistral ou d'un exercice. En décrivant minutieusement le processus du travail collaboratif en mode asynchrone et synchrone, nous avons défini la hauteur et la teneur des manipulations faites par les sujets pour des cours magistraux ou des exercices. Des individus ont été en mesure de réutiliser entièrement un cours magistral ou un exercice, en partie le contenu ou la structure du matériel de formation et s'en inspirer. Les sujets ayant à produire à deux reprises un cours magistral ou un exercice ont davantage réutilisé le matériel de formation produit initialement que celui d'un pair ou de toutes les autres sources.

Pour la production d'un cours magistral, les sujets ont réutilisé du matériel recelant un contenu canonique ou illustratif pour la production d'un cours magistral. Ils ont également procédé à peu de modifications du cours magistral qu'ils avaient réutilisé. Par contre, pour la production d'un exercice, les sujets ont très souvent préféré rédiger dans leurs mots du matériel de formation en s'appuyant sur des structures, comme des titres, des en-têtes ou des séquences d'activités. Ils ont modifié le texte réutilisé au point que celui-ci était méconnaissable.

Ainsi, les manipulations effectuées par les sujets révèlent les défis posés par le partage de matériel de formation à des fins de réutilisations à savoir le plagiat et le vandalisme d'une propriété intellectuelle ou la créativité.

Le troisième objectif de notre thèse visait à déterminer l'impact du travail collaboratif asynchrone et synchrone sur le contenu du matériel de formation et les pratiques professorales. Dans les trois études, nous avons noté que les sujets réemploient leurs

annotations et préfèrent rédiger celles-ci dans leurs propres mots. De plus, nous avons noté que les sujets détenant le plus d'expérience de travail en enseignement percevaient peu ou pas d'impacts découlant du travail collaboratif ou émettaient des réserves à l'égard du contexte dans lequel s'était déroulé ce dernier.

Malgré ce résultat, nous avons observé des impacts sur le contenu et les pratiques professorales. Des sujets ont ajouté à leur matériel de formation du contenu qu'ils avaient puisé dans le matériel d'un pair alors que d'autres ont accru les activités éducatives. De plus, nous avons observé pour les deux dernières études que les sujets plus âgés et détenant plus d'expertise en enseignement modifiaient davantage le contenu d'un cours magistral et ajoutaient plus d'activités éducatives. Les sujets détenant peu ou pas d'expérience de travail en enseignement et plus jeunes s'alignaient sur le contenu et les activités éducatives et mixaient d'une manière moindre ces dernières dans le matériel de formation. Bien qu'il puisse y avoir des ancrages de contenus et de pratiques professorales chez les sujets détenant plus d'années d'expérience en enseignement, ils apparaissent plus habiles à transformer le matériel de formation et les pratiques professorales. Le travail collaboratif en mode synchrone observé dans le cadre de la troisième étude révèle que les dyades discutaient davantage de pratiques professorales que de contenu. Elles semblaient focalisées sur les pratiques professorales, contrairement aux sujets travaillant en mode asynchrone.

Ainsi, en se fondant sur les résultats découlant des trois études, il faut privilégier certaines approches dans le but d'obtenir un impact positif sur le contenu et les pratiques professorales. Pour des novices dans la profession, il faut probablement envisager un mentorat collaboratif, en raison de leurs alignements sur le contenu du matériel de formation et les pratiques de leurs pairs. Pour les experts dans la profession, il faut probablement encourager une démarche réflexive par le biais de blogues, de portfolios d'enseignement ou de comptes rendus de pratiques lors de séminaires Web dans le but d'avoir un impact sur le contenu et les pratiques.

Pour la réalisation de ces trois études, nous nous sommes inspirés du modèle conceptuel de Gibson (2001) portant sur la cognition partagée. Au fil de la définition du devis et des résultats de nos trois études, nous avons également employé des théories ou des idées provenant de diverses disciplines. Par exemple, nous avons pris des idées des sciences de la gestion et de l'ingénierie pour étudier le travail collaboratif pour la production du matériel de formation, notamment l'intégration des processus de management de projets.

Bien que notre démarche puisse apparaître inductive, voire éclectique, nous sommes d'avis que l'étude du travail collaboratif en mode synchrone ou asynchrone pour toutes activités humaines requiert un cadre d'analyse transdisciplinaire. Tout comme l'ont déjà mentionné Kraut (2003) et Salembier (2001), il faut approfondir les connaissances à propos du travail collaboratif et des technologies collaboratives par nos travaux de recherche. Nous avons donc décidé d'étudier d'une manière minutieuse le travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation. Ainsi, nos analyses du matériel de formation produit par les sujets, nos observations détaillées de leur travail collaboratif pour toute la durée d'une production, nos transcriptions et études de leurs commentaires, nos compilations de leurs réponses données aux questions et nos analyses de leurs notes manuscrites ont contribué à dresser un portrait détaillé du travail collaboratif.

Nous avons fait appel à un total de 40 sujets. Nous avons été en mesure de reproduire des résultats de recherche, par exemple, la réutilisation du matériel de formation antérieurement produit, la hauteur de la réutilisation de son matériel par rapport à celui d'un pair, ainsi que la teneur des réutilisations. En partie pour ces raisons, nous estimons que les résultats de nos trois études sont généralisables au travail collaboratif entre producteurs de matériel de formation.

Les résultats des trois études nous motivent à explorer cinq pistes de recherche sur le travail collaboratif. Nous les décrivons dans les paragraphes suivants. La dimension temporelle apparaît comme une première piste de recherche du travail collaboratif

assisté par des technologies. Il serait utile d'étudier un moment ou une étape précise au cours du processus du travail collaboratif, par exemple, l'étape de conception ou de complétion du matériel de formation. En focalisant sur une étape ou un moment précis, nous serions davantage en mesure de faire des contributions utiles à la compréhension du travail collaboratif, mais également aux technologies collaboratives. De plus, des interfaces et des dispositifs sont à étudier, à développer et à tester dans le but d'assister les individus tout au long d'un processus de travail. Par exemple, aux moments de parcourir plus d'un espace de travail ou d'évaluer, de comparer, d'intégrer du matériel de formation, les besoins individuels et collectifs peuvent différer et s'avérer critique.

La dimension spatiale apparaît comme une seconde piste de recherche. Lors d'un travail collaboratif asynchrone et synchrone, les dyades ont traversé et occupé divers espaces physiques et numériques dans lesquels ils ont manipulé du matériel de formation. Il est possible que des individus aient perdu des informations ou en aient cessé leurs manipulations au cours du processus de travail. Les aspects technologiques, mais également psychologiques et sociaux liés au travail dans différents espaces numériques et non numériques sont à étudier. Il serait donc louable de viser la réduction de ces pertes d'informations au cours du processus du travail collaboratif. Les résultats de recherche nous amènent également à regarder les relations qui existent entre la maîtrise du langage d'une discipline, la cognition et la coordination d'un individu à travailler d'une manière collaborative en mode asynchrone et synchrone dans une diversité d'espaces.

La dimension textuelle est une troisième piste de recherche. Parmi les réutilisations du matériel de formation faites par les sujets, nous avons dégagé des résultats portant sur la textualité, notamment l'intertextualité et l'intratextualité. Il serait à notre avis intéressant d'étudier davantage l'écriture collaborative pour des situations du Web dynamique et pour du matériel de formation considéré comme étant non canonique. Pour cette dernière

caractéristique du matériel de formation, il est utile d'examiner à quel moment un texte devient canonique ou méconnaissable comparativement à sa dernière version.

La dimension organisationnelle apparaît comme une quatrième piste de recherche. Les résultats de recherche ouvrent la voie à l'étude des organisations en relation avec la production de contenu et le développement de pratiques professionnelles dans un contexte de travail collaboratif assisté par des technologies. Nous pouvons nous demander : Quels sont les facteurs organisationnels favorisant la transformation des contenus et des pratiques professorales?

La dimension méthodologique apparaît comme une cinquième piste de recherche. Dans le cadre de notre thèse, nous avons eu recours à différentes méthodes de recueil de données. Nous sommes d'avis qu'il serait intéressant d'explorer des moyens pour non seulement raffiner la collecte et l'analyse de données, mais également en accélérer le processus.

L'ensemble de ces pistes de recherche souligne l'importance du domaine du travail collaboratif pour des individus menant des activités professorales, mais également pour d'autres professions.

BIBLIOGRAPHIE

ABRAMI, P., CHAMBERS, P., POULSENT, C., SIMONE, C., D'APPOLONIA S. et HOWDEN, J. (1995) Classroom Connections: Understanding and Using Cooperative Learning, Toronto: Harcourt Brace & Company.

ACADEMIC ADL CO-LAB. (2000). Repositories Listing [Web Page]. URL http://projects.aadlcolab.org/repository-directory/repository_listing.asp.

ACM SIGCHI. (2004) ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction ACM SIGCHI (ACM's Special Interest Group on Computer-Human Interaction), [Web Page]. URL <http://www.sigchi.org/cdg/index.html>.

ANDRIESSEN, J. H. E. (2003). Working with Groupware: Understanding and Evaluation Collaboration Technology. London: Springer.

BAECKER, R. (1993). Readings in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work: Assisting Human-Human Collaboration, San Mateo, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers.

BAFOUTSOUS, G. et. MENTZAS. G. (2002). Review and Functional Classification of Collaborative Systems. International Journal of Information Management, 22, 281-305.

BANNAN-RITLAND, B., DABBAGH, N. et MURPHY, K. (2001) Learning Object Systems as Constructivist Learning Environments: Related Assumptions, Theories and Applications.[Web Page]. URL www.reusability.org.

BHAVANI, S. K. (2005). Why Is It Difficult to Find Comprehensive Information? Implications of Information Scatter for Search and Design. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 56 (9), 989-1003.

BRANGIER, E. (2003) Concevoir un produit facile à utiliser : adapter les technologies à l'homme, Paris, Éditions d'Organisation.

BRASE, J., & NEJDL, W. (2003). Annotation for an Open Learning Repository for Computer Science. Annotation for the Semantic Web (pp. 212-227). New York: IOS Press.

BRASSARD, C. (2006). Le partage en enseignement universitaire soutenu par un environnement virtuel, Thèse doctorale, Université de Chicoutimi, Québec.

BUZZA, D. C., BEAB, D., KERRIGAN, K., et CAREY, T. (2005). Learning Design Repositories: Adapting Learning Design Specifications for Shared Instructional Knowledge. Canadian Journal of Learning and Technology, 30 (3), pp. 1-69.

BYMAN, A., JÄRVELÄ, S., et HÄKKINEN, P., (2005) What is Reciprocal Understanding in Virtual Interaction? Instructional Science, Volume 33, pp. 121-136.

CAMPBELL, L. M., LITTLEJOHN, A. H., et Duncan, C. (2001). Share and Share Alike: Encouraging the Re-use of Academic Resources through the Scottish Electronic Staff Development Library. Association of Learning Technologies Journal, 9 (2), 28-38.

CARROLL, J. M., CHIN G., ROSSON, M. B., et NEALE, D. C. (2000). The Development of Cooperation: Five Years of Participatory Design in the Virtual School. Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques New York: ACM Press.

COHERE GROUP. (2002). The Learning Object Economy: Implications For Developing Faculty Expertise. Canadian Journal of Learning and Technology, 28 (3), 121-134.

CONLEY, S., FAUSKE, J., et POUNDER, D. G. (2004). Teacher Work Group Effectiveness. Educational Administration Quarterly, 40 (5), 663-703.

CRAMTON, C. D. (2001). The Mutual Knowledge Problem and its Consequences for Dispersed Collaboration, Organization Science Special Issue, 12 (3), 346-371.

CREAMER, E. G. (2004). Collaborators' Attitudes about Differences of Opinion. The Journal of Higher Education, 75 (5), 556-571.

CUERRIER, S., et BARTON, J. (2003) Quality Assurance for Learning Object Repositories: The Power of Metadata [Web Page]. URL sarah.cuerrier@strath.ac.uk.

DAFT, R. L. & LENGEL, R. H. (1984). Information Richness: A New Approach to Managerial Behavior and Organizational Design. L. L. Cummings, & B. M. Staw Research in organizational behavior, 6 (pp. 191-233). Homewood, IL: JAI Press.

DANIEL, B. K., et MOHAN, P. (2004). A Model for Evaluating Learning Objects, IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Jonseu, Finland. August 30 to September 1, 2004, pp. 56-60.

DENNIS, A. R., VALACICH, J. S., SPEIER, C., et MORRIS, M. G., (1998) "Beyond Media Richness: An Empirical Test of Media Synchronicity Theory," Proceedings of the 31st Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, pp.48-57.

DE LA TEJA, I. (2005) Transposing MISA Learning Scenarios into IMS Units of Learning Journal of Interactive Media in Education: Advances in Learning Design (Special Issue) (Vols. 01), [Web Page]. URL <http://www-jime.open.ac.uk/2005/13/>.

DILLENDBOURG, P., et BAKER, M. (1996). Negotiation Spaces in Human-Computer Collaboration. COOP'96, Second International Conference on Design of Cooperative Systems INRIA, Juan-les-Pins, juin, 1996.

DUMAS, J.S. et REDISH, J.C. (1999) *A Practical Guide to Usability Testing*, Exeter, England: Intellect Books.

ELERA. (2003) The Learning Object Review Instrument (LORI) [Web Page]. URL <http://elera.net/eLera/Home/About%20%20LORI/>.

ELLIS, C. A., GIBBS, S. J., et REIN, G. L. (1991). Groupware: Some Issues and Experiences Communication of the ACM, Volume 34, pp. 38-58.

EMERY, V. K. , JACKO, J. A., SAINFORT, F., et MOLONEY, K. (2005). Intranets and Intraorganizational Communication, Handbook of Human Factors in Web design. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.

EWING, J. M. , , DOWLING. J. D., et COUTTS, N. (1998). Learning using the World Wide Web: A Collaborative Learning Event. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Volume 8, pp. 3-32.

FITZGERALD, M. A., BRANCH, W. R. G., et LOVIN, V. (2000). The Gateway to Educational Materials: An Evaluation Study. Technical Report submitted to the US Department of Education. Washington: The Gateway to Educational Materials.[Web Page]. URL <http://72.14.207.104/search?q=cache:FUI7-147qI8J:64.119.44.148/about/gemingeneral/researchReports/evalReports/fitzYear1+%22+The+Gateway+to+Educational+Materials:+An+Evaluation+Studyandhl=fr&ct=clnk&cd=3>

FITZGERALD, M. A. (2001). The Gateway to Educational Materials: An Evaluation Study, Year 2. Technical Report submitted to the US Department of Education, Washington: Gateway to Educational Materials.

FITZGERALD, M. A., et MCCLENDON, J. (2002). The Gateway to Educational Materials: An Evaluation Study, Year 3. Technical Report submitted to the US Department of Education, Washington: Gateway to Educational Materials.

FITZGERALD, M. A., et MCCLENDON, J. (2003). The Gateway to Educational Materials: An Evaluation Study, Year 4. Technical Report submitted to the US Department of Education: ERIC Clearinghouse on Information and Technology.

FOUNTAIN, R.. (2005), Wiki Pedagogy, [Web Page]. URL http://profetic.org/dossiers/rubrique.php3?id_rubrique=110.

FRAYET, J.-M., D'AMOURS, F., et D'AMOURS, S. (2004), Outils collaboratifs pour la PME manufacturière Montréal: CEFRIO.[Web Page]. URL http://www.cefrio.qc.ca/rapports/Rapport_final_Collaboration_et_outils_collaboratifs.pdf.

FRIESEN, N. (2004) Survey of LOM Implementation [Web Page]. URL <http://www.cancore.ca/lomsurvey.doc> [2004].

FRIESEN, N. (2003) Three Objections to Learning Objects and E-Learning Standards [Web Page]. URL <http://www.learningspaces.org/n/papers/objections.html>.

GIBSON, C. (2001). From Knowledge Accumulation to Accommodation: Cycles of Collective Cognition in Work Groups, *Journal of Organizational Behavior*, 22 (2), 121-134.

GLADSTEIN, D. (1984). Groups in Context: A Model of Task Group Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 29 (4), 499-517.

GODBY, C. J. (2004). What do Application Profiles Reveal about the Learning Object Metadata Standard? *ARIADNE*, October 2004 (41), 1-15.

GREIF, I. (1988) Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings, Cambridge, Massachusetts: *Lotus Development Corporation*.

GRUDIN, J. (1994). Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. *Communication of the ACM*, 37 (1), 92-105.

GRUDIN, J., et POLTROCK, S. (1997). *Advances in Computers*, Volume 45 (pp. 269-320.). M. Zelkowitz Orlando: *Academic Press*.

GRUDIN, J., et POLTROCK, S. E. (2003). Collaboration Technology in Teams, Organization, and Communities [Web Page], URL <http://sigchi.org/chi2003/docs/t13.pdf>.

HAEW, F. et GARNIER, B., (2006). « La mutualisation de ressources pédagogiques ou théorie du maçon », [Web Page], URL Site *Algora*.
http://ressources.algora.org/frontblocks/news/papers.asp?id_papers=1545.

HAMEL, C. J., et RYAN-JONES, D. (2003). Designing Instruction with Learning Objects, *International Journal of Educational Technology*, 3 (1), 1-12.

HEATH, C. et LUFF, P., (1991). "Collaborative Activity and Technological Design: Task Coordination in London Underground Control Rooms," *CSCW 91: 2nd European Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Amsterdam, The Netherlands, Proceedings of ECSCW 91.

HELANDER, M.G., Landauer, T.K. LANDAUER, Prabhu, P.V. (1997). Handbook of Human-Computer Interaction, Amsterdam: *Elsevier Science*, 1997.

HENRI, F. et LUNDGREN-CAYROL, K. (2001). Apprentissage collaboratif a distance, Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels, Québec: *Les Presses de l'Université du Québec*.

HINSSEN, P. (1998). What a Difference Does it Make? The Use of Groupware in Small Groups, The Netherlands: *University of Twente*.

HOWARD-ROSE, D., et BEAN, D. (2004) Developing a Controlled Vocabulary - R2R: Repository to Reality Project Learning Design Live Sessions Series [Web Page]. URL <http://commons.ucalgary.ca/Weblogs/learningdesign/archives/R2R%20breeze%20220CV.ppt>.

HUTCHINS, E. (1995). Cognition in the Wild, New York: *Bradford Books*, 1995.

HUYSMAN, M. et DE WIT, D., (2004) Practices of Managing Knowledge Sharing: towards a Second Wave of Knowledge Management, *Knowledge and Process Management*, Volume 11, pp. 81-92.

IMS GLOBAL LEARNING, I. (2003) IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide Version 1.0 Final Specification [Web Page]. URL http://www.imsproject.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_bestv1p0.html.

JACKO, J. A., SALVENDY, G., SAINFORT, F., et EMERY, V. K. (2002). Intranets and Organizational Learning: A Research and Development Agenda. International Journal of Human-Computer Interaction, 14 (1), 93-130.

JOHANSEN, R. (1988). Groupware: Computer Support for Business Teams, New York: The Free Press-Macmillan.

JOHNSON, L. F. (2003). Elusive Vision: Challenges Impeding the Learning Object Economy. San Francisco: Macromedia.

JOHNSON, V. C., et WANG, S. R. (2002). Promoting Collaboration among Trainers in the National Weather Service. M. Khosrow-Pour Collaborative Information Technologies. London: IRM Press.

KARAU, S. J., WILLIAMS, et K.D. (1993). Social Loafing: A Meta-Analytical Review and Theoretical Integration, Journal of Personality and Social Psychology, 65(4), 681-706.

KARSENTI, T. et TOUSSAINT, F. (2003). Collaboration par les TIC: nouveau défi de la formation pratique ? In: Collaborer pour apprendre et faire apprendre, La place des outils technologiques, eds. Deaudelin, C. et Nault, T., Québec: Presse de l'Université du Québec.

KARSENTY, L. (2000). Cooperative Work: the Role of Explanation in Creating a Shared Problem Representation. Le Travail Humain, Volume 634, 289-309.

KHOWROW-POUR, M. (2002). Collaborative Information Technologies. London: IRM Press.

KOCK, R. (2002). Process Improvement et Knowledge Communication, in M. Khosrow-Pour (ed.) *Collaboration Information Technologies* (pp. 50-62). London: IRM Press.

KOPER, R., et OLIVER, R. (2004). Representing the Learning Design of Units of Learning, Educational Technology and Society, 7(3), 97-111.

KRAEMER, K. L., et PINSONNEAULT, A. (1990). Technology and Groups: Assessment of the Empirical Research. R. E. K. et. C. E. Gallagher Intellectual Teamwork, Social and Technological Foundations of Cooperative Work (pp. 373-405). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

KRAUT, R. E. (2003). Applying Social Psychological Theory to the Problems of Groups dans J. M. Carroll *HCI Models, Theories, and Frameworks: Toward a multidisciplinary science* (pp. 325-356), Morgan Kaufmann Publishers.

LARSON, J. Jr., CHRISTENSEN, C., ABBOTT, A., et FRANZ, TM. (1998). Diagnosing Groups: The Pooling, Management, and Impact of Shared and Unshared Case Information in Team-based Medical Decision Making, Journal of Personality and Social Psychology, 75 (1), 93-108.

LAURILLARD, D., et MCANDREW, P. (2003). Reusable educational software: A Basis for Generic e-learning Tasks Chapter 7. Reusing Online Resources: A sustainable Approach to eLearning. London: Kogan.

LATTUCA, L. R. et CREAMER, E. G., (2005). Learning as Professorial Practice, New Directions for Teaching and Learning, Volume 102, pp. 3-11.

LAVE, J., et WENGER, E. (1991). Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge Press.

LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE. (2002) IEEE P1484.12.2/D1, 2002-09-13 Draft Standard for Learning Technology Learning Object Metadata - ISO/IEC 11404 Binding [Web Page]. URL http://ltsc.ieee.org/wg12/files/IEEE_1484_12_02_D01_LOM_11404_binding.doc.

LEVIN, B., GRATTO-SMITH, K. (2002). Tasting Fine Wine Online for MERLOT: Criteria for Evaluating Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching. Society for Information Technology and Teacher Education International Conference (SITE), 2002 (31), 2372-2373.

LOIOLA, F. A., et TARDIF, M. (2001). Formation pédagogique des professeurs d'université et conceptions de l'enseignement. Revue des sciences de l'éducation, XXVII (2), 305-326.

LONGMIRE, W. (2000) A Primer on Learning Objects [Web Page], URL in <http://www.learningcircuits.org/2000/mar2000/Longmire.htm>.

MAJCHRZAK, A., RICE, R. E., KING, N., MALHOTRA, A., et BA, S. (2002). Computer-Mediated Inter-Organizational Knowledge Sharing: Insights from a Virtual Team Innovating Using a Collaborative Tool, in Khosrow-Pour (ed), Collaboration Information Technologies (pp. 120-140). London: IRM Press.

MALONE, T. et CROWSTON, K. (2001). The Interdisciplinary Study of Coordination in G.Olson, T.Malone et J.B. Smith (eds.) Coordination Theory and Collaboration Technology, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum & Associates Press, pp. 125-160.

MARTIN, D. (2003). Forum de discussion en formation des maîtres: apprentissage de la délibération collégiale. In: Collaborer pour apprendre et faire apprendre, La place des outils technologiques, eds. Deaudelin, C. et Nault, T., Québec: Presse de l'Université du Québec, pp. 103-121.

- MCGRATH, J. E., et HOLLINGSHEAD, A. B. (1994). Groups Interacting with Technology. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- MCMARTIN, F., WETZEL, M., et HANLEY, G. (2004). Ensuring Quality in Peer Review. Joint ACM/IEEE Conference on Digital Libraries, June 7 - 11, 2003, Tucson, Arizona. New York: ACM, p.392.
- MCNAUGHT, C. (2003). Identifying the Complexity of Factors in the Sharing and Reuse of Resources. Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning. London: Kogan.
- MOHAMMED, S., et DUMVILLE, B. C. (2001). Team Mental Models in a Team Knowledge Framework: Expanding Theory and Measurement across Disciplinary Boundaries. Journal of Organizational Behavior, Volume 22, 195-202.
- MORAN, T., et CARROLL, J. (1996). Design Rationale: Concepts, Techniques and Use. New Jersey: Englewood Cliffs.
- MUNKVOLD, B. E. (2002). Alignment of Collaboration Technology Adoption and Organizational Change: Findings from Five Case Studies, in M. Khosrow-Pour (ed.) Collaboration Information Technologies (pp. 141-153). London: IRM Press.
- MUNKVOLD, Bjorn, Erik (2003) Implementing Collaboration Technologies in Industry: Case Examples and Lessons Learned. London: Springer.
- MUZIO, J., HEINS, T., et MUNDELL, R. (2002). Experiences with Reusable E-Learning Objects - From Theory to Practice. The Internet and Higher Education, 5 (1), 31-34.
- NARDI, B. A. (1996). Studying Context: A Comparison of Activity Theory, Situated Action Models and Distributed Cognition. (Nardi, Bonnie A.), Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction. Cambridge, Mass.: MIT Press. [Web Page]. URL <http://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/nardi-ch4.pdf>

NATIONAL LEARNING INFRASTRUCTURE INITIATIVE (2003) Learning Objects (NLII 2002-2003 Key Theme) [Web Page]. URL <http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.asp>.

NAULT, G. et NAULT, T. (2003). Communauté virtuelle: un soutien pour des enseignants novices un cheminement vers la collégialité. In: Collaborer pour apprendre et faire apprendre, La place des outils technologiques, eds. Deaudelin, C. et Nault, T. Québec: Les Presses de l'Université du Québec, pp. 191-211.

NOËL, S., et ROBERT, J.-M. (2004). Empirical Study on Collaborative Writing: What Do Co-Authors Do, Use, and Like? Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing, 13 (1), 63-89.

OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANCAISE. (Le grand dictionnaire terminologique [Web Page]. URL http://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/gdt_bdl2.html.

OLIVER, M. (2005). Creativity and the Curriculum Design Process: A Case Study [Web Page]. URL www.genericcentre.org.

OLSON, J.S., et TEASLEY, S. (1996). Groupware in the Wild: Lessons Learned from a Year of Virtual Collocation. Proceeding of the ACM Conference on Supported Cooperative Work (CSCW'96), ACM.

OLSON, J. S., et OLSON, G. M. (1999). Chapter 14, Computer Supported Cooperative Work. F. T. Durso, R. S. Nickerson, Schvaneveldt, S. T. Dumais, D. S. Lindsay, et M. T. H. Chi. Handbook of Applied Cognition (pp. 409-442). John Wiley & Sons Ltd.

ORLIKOWSKI, W. J. (1992). Learning from Notes: Organizational Issues in Groupware Implementation. Proceedings of CSCW 1992 CSCW. November 1992, Toronto, pp. 362-369.

ORLIKOWSKI, W. J., et GASH, D. C. (1994). Technological Frames Making Sense of Information Technology in Organizations, ACM Transactions on Information Systems, 12 (2), 174-207.

ORLIKOWSKI, W. J. et HOFFMAN, J. D., (1997) An Improvisational Model of Change Management: The Case of Groupware Technologies, Sloan Management Review, Volume Winter Review, pp. 11-21.

PARE, G. et DUBE, L. (2002). Ad Hoc Virtual Teams: A Multi-disciplinary Framework and Research Agenda. in: Collaboration Information Technologies, ed. Khorsrow-Pour. London: IRM Press, pp. 215-227.

PENDERGAST, M. et HAYNE, S. I. (1999). Groupware and Social Networks: Will life Ever be the Same Again? Information and Software Technology, 41(6), 311-318.

POKORRA, T. (2002). Corporate Email and Calendaring Solutions Embedded in a Strategy for Computer Supported Cooperative Work. University of Applied Sciences, Gießen Friedberg, Germany, URL

<http://www.pokorra.de/groupware/diplomathesis/diplomathesis.htm> [2004].

POLSANI, P. R. (2003) Use and Abuse of Reusable Learning Objects [Web Page]. URL <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/articles/v03/i04/Polsani>.

POUPA, C., et FORTE, E. (2003). Collaborative Teaching with Learning Objects in An International, Non-Profit Context. The Example of the Ariadne Community. Educational Media International, 239-248.

POUNDER, D. G., (1999). Teacher Teams: Exploring Job Characteristics and Work-Related Outcomes of Work Group Enhancement, Educational Administration Quarterly, Volume 35, pp. 317-348.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (1996) A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK guide, Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

RECKER, M. M. , DORWARD, J., et NELSON, L. M. (2004). Discovery and Use of Online Learning Resources: Case Study Findings, Educational Technology & Society, 7(2), pp. 93-104.

RESNICK, L., LEVINE, L. B., et TEASLEY, S. D. (1991) Perspectives on Socially Shared Cognition, Washington: American Psychological Association.

ROBERT, J.-M.,et GINGRAS, G. (2007). Étude expérimentale du travail collaboratif asynchrone et individuel pour la production de matériel de formation, Environnement informatique pour l'apprentissage humain, EAIH 2007, Lausanne, 377-382.

ROBERT, J.-M., et GINGRAS, G. (2007). "A Study of Asynchronous and Synchronous Collaboration between Subjects for the Production of Educational Material", IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2007, Montreal, October 7-10, 2007, 220-227.

ROBERT, J.-M., et GINGRAS, G. (2005) Experimental Study on the Reuse of Learning Objects and Teaching Practices. IASTED, International Conference on Education and Technology, July, 4-6, 2005, Calgary, Canada, 495-100, 107-112.

ROBERT, J.-M., VIERA, R. d. S., NOEL, S., et SANTOS, N. D. (2005). A Survey on Collaborative Work between Professors, Montréal: IASTED International Conference on Education and Technology, July 4-6, 2005, Calgary, Canada, 495-100,190-195.

ROBINSON, M., (1993) Keyracks and Computers: An Introduction to Common Artefact , Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 35, pp. 157-166.

ROTH, W.-M., TOBIN, K., CRISTOBAL, C., et DALLAND, C. (2005). Coordination in Coteaching Producing Alignment in Real Time. Science Education, 675-702.

SALEMBIER, P. (1996). Cognition(s) : Située, Distribuée, Socialement partagée, etc. Bulletin de L'ENS. Web Page]. URL <http://www.irit.fr/~Pascal.Salembier/>.

SALEMBIER, P. (2002). Cadres conceptuels et méthodologiques pour l'analyse, la modélisation et l'instrumentation des activités coopératives situées. Systèmes d'information et management (SIM), 7 (2), 37-56.

SCHMIDT, K. et. RODDEN. T. (1996). Putting it All Together: Requirements for a CSCW Platform. D. Shapiro The Design of Computer-Supported Cooperative Work and Groupware Systems (pp. 157-176.). Amsterdam: North-Holland: Elsevier.

SEFFAH, A., GULLIKSEN, J. et DESMARAIS, M.C. (2005). Human-Centered Software Engineering - Integrating Usability in the Software Development Lifecycle. New York. Springer.

SHULMAN, L. S. (1998). Course Anatomy: The Dissection and Analysis of Knowledge through Teaching. P. Hutchings The Course Portfolio: How Faculty can examine their Teaching to Advance Practice and Improve Student Learning (pp. 5-13). Washington, D.C.: American Association for Higher Education.

SOUTH, J. B., and MONSON, D. A. (2001) A University-Wide System for Creating, Capturing and Delivering Learning Objects [Web Page]. URL Reusability.org, www.reusability.org.

STEINER, I. (1972). Group Process and Productivity. New York: Academic Press.

SUNAL, C. S., MCCORMICK, T., SHWERY, C. S., and SUNAL, D. W., (2003). The Construction of Criteria for Selecting Social Studies Lessons Plans for Electronic Portfolios, National Council for the Social Studies, Chicago.

TAMMARO, S. G., MOSIER, J. N., GOODWIN, N. C., and Spitz, G., (1997). Collaborative Writing is Hard to Support: A Field Study of Collaborative Writing. Computer Supported Cooperative Work, Volume 6, pp. 19-51.

TATTERSALL, C., and KOPER, R. (Eds.). (2005). Journal of Interactive Media in Education: Advances in Learning Design (Special Issue) (Volume 01). London: Springer-Verlag.

THOMPSON, J.S. (1970). *Organizations in Action*, New York, McGraw-Hill.

VAN TILBURG, M., et BRIGGS, T. (2005). Chapter 30. Web-based Collaboration. R. W. Proctor and K.-P. L. Wu. *Handbook of Human Factors in Web Design*. L. Erlbaum Associates.

VANDENBOSCH, B., et GINZBERG, M. J. (1996). Lotus Notes® and Collaboration: Le plus ça Change. 29th Hawaii International Conference on Systems Sciences (HICSS) September, New York: IEEE. [Web Page]. URL <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/1996/7330/00/73300061.pdf>, Volume 3: Collaboration Systems and Technology. 61-71.

VARGO, J., NESBIT, J. C., BELFER, K., et ARCHAMBAULT, A. (2003). Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability. International Journal of Computers and Applications, 25 (3), pp. 1-8.

VIENS, J., RIOUX, S., BRELEUX, A., et BORDELEAU, P. (2003). Réussite d'une activité d'apprentissage, Maïeutique électronique et coconstruction de savoirs. In: *Collaborer pour apprendre et faire apprendre, La place des outils technologiques*, eds. Deaudelin, C. and Nault, T. Presses de l'Université du Québec, pp. 161-189.

WENGER, E., MCDERMOTT, R., et SNYDER, W. M. (2002). *A Guide to Managing Knowledge: Cultivating Communities of Practice*. New York: Harvard Business School Press.

WETTERLING, J., et COLLIS, B. (2003). Sharing and Reuse of Learning Resources Across a Transnational Network. A. Littlejohn Reusing Online Resources (pp. 182-194). London: Kogan Page.

WILEY, D. (2000) Learning Objects: Difficulties and Opportunities [Web Page]. URL http://wiley.ed.usu.edu/docs/lo_do.pdf.

WILEY, D. (2002). Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy [Web Page]. URL <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

Annexe A. Consignes pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation

Consignes

Directives pour la première phase

Cette expérience s'inscrit dans le cadre de mon projet d'étude doctorale portant sur l'utilisation, la réutilisation et la création de matériel de formation par plus d'une personne dans un environnement numérique.

- Dans un premier temps, votre participation consiste à concevoir un cours traitant du sujet de votre choix.
- Faisant suite à la conception de ce cours, vous êtes invité à remplir un questionnaire portant sur l'utilisation, la réutilisation et la production de matériel de formation.
- Dans un deuxième temps, nous vous demandons d'acheminer le ou les fichiers du cours par courrier électronique à Gracia Gingras à l'adresse suivante : gracia.gingras@polymtl.ca. Vous pouvez également téléverser le ou les fichiers sur le site WebCT du cours.
- Dans un troisième temps, vous serez joint pour participer à une entrevue.

Directives pour la deuxième phase

1. Prendre connaissance, si vous le désirez, du matériel de formation portant sur le cours. Ce matériel peut consister par exemple en des diapositives, des articles, des exercices, etc. Il a été fourni par une personne participant à l'étude.
2. Consulter le questionnaire pour la description du cours. Il a été complété par la personne ayant déposé comme vous du matériel pédagogique sur le site du cours. Ce questionnaire vous a été envoyé par courriel.
3. Concevoir le cours, si vous le désirez, à la lumière de votre matériel pédagogique ainsi que de celui qui est mis à votre disposition.

4. Remplir un questionnaire faisant état de la description du cours que vous venez de concevoir. Ce questionnaire vous a été envoyé par courriel et a pour nom QuestionnaireURPM.

Veillez acheminer à l'adresse suivante gracia.gingras@polymtl.ca ou déposer sur le site du cours

- Le matériel de formation pour le cours que vous venez de concevoir.
- Le questionnaire portant sur la description du cours.

Vous pouvez en tout temps vous retirer de l'expérience, sans aucune forme de préjudice. Les renseignements et données obtenus dans le cadre de cette étude demeureront strictement confidentiels.

Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec Gracia Gingras gracia.gingras@polymtl.ca.

Merci de votre participation

Annexe B. Questionnaire pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation

Questionnaire sur l'utilisation, la réutilisation et la production de matériels de cours.

OBJECTIF

Ce questionnaire vise à recueillir des informations sur l'utilisation, la réutilisation et la production de matériels de cours, incluant le contenu et la pédagogie, à la lumière du matériel produit par d'autres professeurs.

Les informations seront recueillies de façon confidentielle et seront utilisées uniquement dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat.

Consignes

Nous vous demandons de bien vouloir compléter le questionnaire qui suit et de le remettre à la personne dont le nom figure ci-dessous. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Merci de votre participation.

Gracia Gingras

gracia.gingras@polymtl.ca

INFORMATION GÉNÉRALE

- Titre du cours : ... Niveau du cours : Gradué
- Établissement d'enseignement : ...

Séance de cours(*)

- Sujet :
- Durée :

Coordonnées du professeur :

- Nom :
- Titre :
- Établissement :
- Téléphone :
- Courriel :
- Niveau de difficulté de la séance de cours :

Très facile

☐

Facile

☐

Moyen

☐

Difficile

☐

Très difficile

☐

Préalables pour la séance de cours

(Par ex., diplôme, cours, connaissances, habiletés particulières)

Quels sont les objectifs de la séance de cours ?

Quelles sont les compétences que vous souhaitez développer chez vos étudiants lors de la séance de cours?

(*) Ce terme désigne une activité d'apprentissage d'une durée minimale au cours de laquelle est offert un enseignement. Une séance de cours peut être un cours, un atelier, une leçon, etc. La séance de cours porte sur un sujet ou un thème donné.

Méthodes et acteurs :

Quelle(s) méthode(s) d'enseignement est ou sont utilisée(s) durant la séance de cours ?

- Discussions (Approche pédagogique permettant à un groupe d'étudiants d'échanger leurs opinions, leurs idées sur un sujet particulier, en direct ou en différé, selon des formules variées) ☐
- Jeux et simulation ☐
- Cours magistral ☐
- Approche par problèmes (études de cas, etc.) ☐
- Approche par projets (Approche pédagogique axée sur la collaboration et la réalisation par l'étudiant de projets individuels ou collectifs, ce qui permet de développer de nouvelles compétences et d'acquérir des savoirs.) ☐
- Autres, (spécifiez) ☐

Quels acteurs interviennent durant la séance de cours ?

- ☐ Assistant-laboratoire
- ☐ Assistant-professeur
- ☐ Bibliothécaire
- ☐ Conférencier
- ☐ Étudiant
- ☐ Formateur
- ☐ Professeur
- ☐ Technicien
- ☐ Tuteur
- ☐ Aucun
- ☐ Autres, (spécifiez) _____

Activités:

Où se déroule la séance de cours ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ En classe
 - ☐ En laboratoire informatique
 - ☐ En laboratoire (autres)
 - ☐ En entreprise
 - ☐ À distance
 - ☐ Aucune
 - ☐ Autres, (spécifiez)
-

Quels sont les équipements ou les dispositifs nécessaires pour la séance de cours ?

- ☐ Collecticiel (Outils de collaboration)
 - ☐ Équipements de laboratoire
 - ☐ Logiciel
 - ☐ Ordinateur
 - ☐ Rétroprojecteur
 - ☐ Aucune
 - ☐ Autres, (spécifiez)
-

Veillez décrire le déroulement des activités de la séance de cours

Avez-vous prévu un scénario alternatif en cas de panne d'équipements, de problèmes avec des dispositifs ou d'interruption lors de votre séance de cours ? Si oui, décrivez.

Est-ce que les étudiants sont évalués lors de l'activité sur la matière présentée durant la séance de cours? Si oui, décrivez.

Est-ce qu'il y a des activités de collaboration dans la séance de cours et si oui, entre qui? (plusieurs réponses possibles)
(Les activités de collaboration visent à favoriser la collaboration entre personnes en permettant d'échanger et de partager des compétences pour mieux réussir un projet commun.)

- ☐ Collaboration entre étudiants
- ☐ Collaboration entre les étudiants et le tuteur
- ☐ Collaboration entre les étudiants et le professeur
- ☐ Collaboration entre les étudiants et le conférencier invité
- ☐ Collaboration entre les étudiants et l'assistant-laboratoire
- ☐ Aucune
- ☐ Autres, (spécifiez)

Ressources :

Quel matériel pédagogique est utilisé pour la séance de cours ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ Exercice
 - ☐ Simulation
 - ☐ Questionnaire
 - ☐ Diagramme
 - ☐ Figure
 - ☐ Graphique
 - ☐ Index
 - ☐ Diapositive
 - ☐ Tableau
 - ☐ Texte descriptif
 - ☐ Examen
 - ☐ Expérimentation
 - ☐ Énoncé d'un problème
 - ☐ Auto-évaluation
 - ☐ Tableau
 - ☐ Conférence
 - ☐ Autres, (spécifiez)
-

Où est situé le matériel pédagogique utilisé pour la séance de cours ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ Dans une bibliothèque
 - ☐ Dans une plateforme de gestion de contenu de cours (LCMS)
 - ☐ Dans une plateforme de gestion de cours (LMS)
 - ☐ Sur le serveur de l'établissement
 - ☐ Sur mon serveur
 - ☐ Aucune
 - ☐ Autres, (spécifiez)
-

Est-ce que le matériel pédagogique de la séance de cours pourrait être réutilisés a) dans votre département ou votre faculté b) dans d'autres départements ou facultés ou c) à l'extérieur de votre établissement universitaire ? Si oui, décrivez.

Autres :

Y a-t-il des conditions particulières pour la séance de cours ? Par exemple, elle s'adresse à un groupe particulier d'étudiants (malentendants, non-voyants, etc.). Décrivez s'il y a lieu.

Autres commentaires

Merci de votre participation.

Annexe C. Questionnaire biographique pour l'étude empirique du travail collaboratif asynchrone entre des professeurs pour la production de matériel de formation

Genre :

☐ Femme

☐ Homme

Âge :

☐ Moins de 30 ans

☐ 30 ans à moins de 40 ans

☐ 40 à moins de 50 ans

☐ 50 ans à moins de 60 ans

☐ Plus de 60 ans

Dans quel pays est localisé l'établissement universitaire auquel vous êtes rattaché ?

Quelles sont vos formations universitaires ?

Nombre d'années d'expérience à titre de professeur dans un établissement universitaire :

☐ Moins de 2 ans

☐ 2 ans à moins de 5 ans

☐ 5 ans à moins de 10 ans

☐ 10 ans à moins de 15 ans

☐ Plus de 15 ans

Exercez-vous à temps plein une profession autre que professeur d'université ? Si, oui laquelle ?

Annexe D. Consignes de la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours

La phase I de l'étude consiste à créer et/ou à réutiliser du matériel de cours pour une durée de 30-45 minutes sur les tests d'utilisabilité des interfaces humains-ordinateur, et de décrire l'approche pédagogique que vous allez utiliser pour enseigner ce matériel.

Consignes

- Remplir le bref questionnaire sur vos données biographiques qui est intitulé : données_biographiques;
- Créer et/ou réutiliser du matériel de cours pour une durée de 30 à 45 minutes sur les tests d'utilisabilité des interfaces humains-ordinateur. Ce matériel de cours, qui pourrait être enseigné par vous à la session d'automne 2005 alors que vous remplacerez le professeur d'ergonomie parti en période sabbatique, se situe dans le contexte suivant :
 - Il fait partie d'un cours universitaire de 45 h sur l'Ergonomie des interactions humains-ordinateur.
 - Il s'adresse à un groupe de 25 étudiants en **(insérer ici la discipline)**_____ de niveau **(insérer le cycle des études)**.
 - Le cours peut être fait en classe ou à distance, selon votre choix. S'il est fait en classe :
 - Vous pouvez considérer que chaque étudiant a ou n'a pas un ordinateur à sa disposition dans la classe; tous les étudiants ont accès à un ordinateur en dehors de la classe;
 - Vous avez accès à de l'équipement audio-visuel (ex., projecteur, caméra);
 - La classe est équipée de tables mobiles que vous pouvez déplacer pour faire diverses activités pédagogiques;
 - à la fin de la présentation du matériel de cours, l'étudiant devrait être capable de planifier et de réaliser des tests d'utilisabilité, et de savoir pourquoi il choisit cette méthode d'évaluation des interfaces.
- Vous pouvez créer votre propre matériel, emprunter celui des autres, ou combiner les deux.
- Vous êtes libre de consulter les références de votre choix (ex., manuels, notes de cours d'un ancien professeur, sites Internet, ...) pour préparer votre matériel. Il est important de noter ces références et d'en remettre la liste à la responsable de cette étude.
- Vous êtes libre de travailler seul ou en équipe pour préparer votre matériel et définir l'approche pédagogique.

- Décrire l'approche pédagogique que vous allez utiliser. N'hésitez pas à faire preuve d'audace, d'innovation et de créativité. Pour décrire votre pédagogie, utiliser le questionnaire intitulé : questionnaire_pédagogieI.
- Votre cours fera partie d'une banque de cours disponible dans un site Internet accessible à un groupe restreint de collaborateurs et portant sur les tests d'utilisabilité;
- Vous avez 10 jours ouvrables à partir de la réception de ce document pour compléter cette première phase de l'étude. Le critère pouvant être utilisé pour déterminer le nombre d'heures à consacrer à cette phase de l'étude est le suivant : être satisfait du matériel de cours. Date butoir : .

Le matériel de cours produit durant l'étude sera traité de façon anonyme dans ma thèse et dans les publications qui suivront. Pour votre participation à cette première phase de l'étude, vous recevrez le montant de 50\$. Vous courez aussi la chance de recevoir 50 \$ de plus à la fin de la phase II si votre cours se révèle le meilleur pour le contenu et la pédagogie parmi ceux produits par les 10 participants à cette étude.

Nous allons vous contacter dès la fin de cette première phase pour fixer une rencontre afin de compléter la deuxième phase de l'étude. Vous pouvez en tout temps vous retirer de l'étude sans aucune forme de préjudice. Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec Gracia Gingras à l'adresse suivante gracia.gingras@polymtl.ca
Merci beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras

À remettre à la fin de la phase I :

- le questionnaire sur vos données biographiques (données_biographiques)
- le matériel de cours produit
- les références consultées pour préparer le cours et l'approche pédagogique
- la description de l'approche pédagogique suivie (questionnaire_pédagogieI).

Annexe E. Consignes de la Phase II de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours

Le ----- 2005

La phase II de l'étude, à laquelle vous participez, consiste à produire un cours sur les tests d'utilisabilité des interfaces humains-ordinateur dans d'autres conditions que celles qui prévalaient lors de la phase I. Pour produire ce cours, vous pouvez, si vous le désirez

- réutiliser votre propre matériel de cours produit durant la phase 1,
- utiliser le matériel des autres participants qui ont aussi produit un cours durant la phase I de l'étude;
- utiliser un recueil de diapositives Power Point sur les tests d'utilisabilité des interfaces.

Le but est de produire un cours dont vous serez satisfait sur le plan du contenu et de la pédagogie, et qui vise à permettre à l'étudiant de planifier et de réaliser des tests d'utilisabilité, et de savoir pourquoi il choisit cette méthode d'évaluation des interfaces.

Consignes

- Vérifier que vous avez accès au cours que vous avez produit lors de la phase I et aux cours des 9 autres participants à l'étude.
- Produire un cours de 30 à 45 minutes sur les tests d'utilisabilité des interfaces humains-ordinateur et qui vise le niveau d'apprentissage défini ci-dessus.

Rappel

Le matériel de cours, qui pourrait être présenté par vous à la session d'automne 2005 alors que vous remplacerez votre professeur parti en période sabbatique, a les caractéristiques suivantes:

Il fait partie d'un cours de 45 h sur l'Ergonomie des interactions humains-ordinateur. Il s'adresse à un groupe d'environ 25 étudiants en **(insérer ici la discipline)** _____ de niveau **(insérer le cycle des études)**_____.

Le cours peut être fait en classe ou à distance, selon votre choix. S'il est fait en classe :

- Vous pouvez considérer que chaque étudiant a ou n'a pas un ordinateur à sa disposition dans la classe; cependant, tous les étudiants ont accès à un ordinateur en dehors de la classe;
- Comme professeur, vous avez accès en classe à un ordinateur branché à Internet;
- Vous avez accès à de l'équipement audio-visuel (ex., projecteur, caméra) dans la salle de classe. Il y a des tables mobiles qui peuvent être déplacées pour faire certaines activités pédagogiques;
- Vous avez 2h 30 pour accomplir votre tâche.
- Remettre votre cours final au responsable de l'étude.
- Remplir le questionnaire intitulé questionnaire_final qui est disponible en ligne ou sur papier.
- Vous serez filmé durant votre travail afin que nous puissions recueillir les données les plus complètes possibles.
- Le matériel de cours produit durant les phases I et II de l'étude sera traité de façon anonyme dans ma thèse et dans les publications qui suivront.

Pour votre participation à cette deuxième phase de cette étude, vous recevrez 25\$. Vous courez aussi la chance de recevoir 50\$ de plus si votre cours se révèle le meilleur pour le contenu et la pédagogie parmi ceux produits par les 10 participants à cette étude. Vous pouvez prendre des pauses au moment où cela vous convient. Nous proposons de prendre au moins une pause de 15 minutes à la mi-temps. Vous pouvez en tout temps vous retirer de l'étude sans aucune forme de préjudice. Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec Gracia Gingras qui est présente dans la salle.

Merci beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras

À remettre à la fin de la phase II:

- la version finale du matériel de cours produit
- le questionnaire final (questionnaire_final)

Annexe F. Questionnaire biographique pour l'étude expérimentale de la deuxième étude sur la production et la réutilisation de matériel de cours

Questionnaire - Données biographiques

Ce formulaire vise à recueillir quelques données biographiques des personnes participant à l'étude.

Les données seront recueillies de façon confidentielle et utilisées uniquement dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat.

Nous vous demandons de bien vouloir remplir le formulaire qui suit et de le remettre à la personne dont le nom figure ci-dessous. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Merci de votre participation.

Gracia Gingras
gracia.gingras@polymtl.ca

Genre :

☐ Femme

☐ Homme

Âge :

☐ Moins de 30 ans

☐ 30 ans à moins de 40 ans

☐ Plus de 40 ans

Quelles sont vos formations universitaires ?

Nombre d'années d'expérience dans l'enseignement :

☐ Aucune

☐ Moins de 2 ans

☐ 2 ans à moins de 5 ans

☐ 5 ans à moins de 10 ans

☐ 10 ans à moins de 15 ans

☐ Plus de 15 ans

Exercez-vous à temps plein une profession autre que professeur d'université ? Si, oui laquelle ?

Merci de votre participation.

Annexe G. Questionnaire pour la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours

Questionnaire sur la production de matériel de cours

Objectif

Ce questionnaire vise à recueillir des informations sur l'utilisation, la réutilisation et la production de matériel de cours, incluant le contenu et la pédagogie, à la lumière du matériel produit par vous et par d'autres individus. Les informations seront recueillies de façon confidentielle et seront utilisées uniquement dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat.

Consigne

Nous vous demandons de bien vouloir compléter le questionnaire qui suit et de le remettre à la personne dont le nom figure ci-dessous. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Merci de votre participation.

Gracia Gingras

gracia.gingras@polymtl.ca

Veuillez résumer en quelques lignes le contenu du cours

Qu'est-ce qui vous a guidé dans la production du matériel de cours? (plusieurs réponses possibles)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Le matériel a un niveau approprié de détail pour ce cours | <input type="checkbox"/> Le matériel est bien formaté |
| <input type="checkbox"/> Les étudiants seront intéressés par le matériel | <input type="checkbox"/> Le matériel est facilement compréhensible pour les étudiants |
| <input type="checkbox"/> Le matériel me permet d'échanger avec les étudiants | <input type="checkbox"/> Le matériel est amusant |
| <input type="checkbox"/> Le matériel correspond à mon approche pédagogique | <input type="checkbox"/> Le matériel est pertinent pour le cours |
| <input type="checkbox"/> Le matériel est bien structuré | <input type="checkbox"/> Le matériel permet aux étudiants de travailler en équipe |
| <input type="checkbox"/> Le matériel a été obtenu rapidement | <input type="checkbox"/> Le matériel contient des aspects théoriques |
| <input type="checkbox"/> Les étudiants vont apprécier le matériel | <input type="checkbox"/> Le matériel peut être enseigné à différents groupes d'étudiants |
| <input type="checkbox"/> Les étudiants peuvent adapter le matériel | <input type="checkbox"/> Le matériel se prête à des innovations pédagogiques |
| <input type="checkbox"/> Le matériel contient des aspects pratiques | <input type="checkbox"/> Le matériel permet aux étudiants de faire des tests |
| <input type="checkbox"/> Le matériel peut être enseigné pour plus d'une activité pédagogique | <input type="checkbox"/> Le matériel permet aux étudiants d'identifier et de résoudre des problèmes |
| <input type="checkbox"/> Autres, (spécifiez) _____ | |

Pour produire du matériel de cours, avez-vous réutilisé du matériel déjà existant ?

- ☐ Non (passez à la question 4)
- ☐ Oui, dans ce cas d'où provient-il?
- ☐ De mon propre matériel
- ☐ Du matériel d'autrui

Dans sa forme actuelle, est-ce que votre matériel de cours est réutilisable par d'autres personnes? Pourquoi ?

Quel est le déroulement de votre cours ?

Quelle (s) méthode (s) d'enseignement est ou sont utilisée (s) durant votre cours ?

- ☐ Discussions (Approche pédagogique permettant à un groupe d'étudiant d'échanger leurs opinions, leurs idées sur un sujet particulier, en direct ou en différé, selon des formules variées)
- ☐ Jeux et simulations
- ☐ Cours magistral
- ☐ Approche par problèmes
- ☐ Approche par projets (Approche pédagogique axée sur l'élaboration et la réalisation par l'étudiant de projets individuels ou collectifs, ce qui lui permet de développer de nouvelles compétences et d'acquérir des savoirs)
- ☐ Autres (spécifiez)

Quels acteurs interviennent durant votre cours ?

- ☐ Assistant de laboratoire
- ☐ Assistant-professeur
- ☐ Bibliothécaire
- ☐ Conférencier
- ☐ Étudiant
- ☐ Professeur
- ☐ Technicien
- ☐ Tuteur
- ☐ Autres (spécifiez)

Où votre cours va-t-il se dérouler ?

- ☐ En classe
- ☐ En laboratoire informatique
- ☐ En laboratoire (autres)
- ☐ En entreprise
- ☐ À distance
- ☐ Autres (spécifiez)

Quels sont les équipements nécessaires pour votre cours ?

- ☐ Caméra vidéo et écran de visualisation
- ☐ Collecticiel (s) (outils de collaboration)
- ☐ Équipements de laboratoire
- ☐ Logiciel (s)
- ☐ Rétroprojecteur
- ☐ Aucun
- ☐ Autres (spécifiez)

Avez-vous travaillé avec d'autres personnes pour produire ce matériel de cours ?

- ☐ Non (passez à la question 11)
- ☐ Oui. Dans ce cas :
 - a) Avec combien de personnes ?
 - b) Quels liens avez-vous avec ces personnes ?
 - c) Pour quels aspects du cours ?
 - d) Quelle est la proportion du cours qui est le résultat d'un travail fait avec d'autres ?

Avez-vous volontairement omis de présenter certains matériels de cours ou de parler de certaines activités pédagogiques que vous comptez utiliser ?

Non (passez à la question 12)

Oui. Pourquoi ?

Avez-vous déjà suivi un cours sur les tests d'utilisabilité des interfaces humain-ordinateurs ?

Non (passez à la question 13)

Oui. Dans ce cas :

- a) Quand ?
- b) Qui était le professeur ?
- c) Quelle a été la durée de ce cours ?

Genre :

☐ Femme

☐ Homme

Âge :

☐ Moins de 30 ans

☐ 30 ans à moins de 40 ans

☐ 40 ans à moins de 50 ans

☐ 50 ans à moins de 60 ans

☐ Plus de 60 ans

Dans quel pays est localisé l'établissement universitaire auquel vous êtes rattaché ?

Quelles sont vos formations universitaires ?

Nombre d'années d'expérience à titre de professeur dans un établissement universitaire :

- ☐ Moins de 2 ans
- ☐ 2 ans à moins de 5 ans
- ☐ 5 ans à moins de 10 ans
- ☐ 10 ans à moins de 15 ans
- ☐ Plus de 15 ans

Exercez-vous à temps plein une profession autre que professeur d'université ?
Si, oui laquelle ?

Autres commentaires, s'il y a lieu.

Merci de votre participation.

Annexe H. Questionnaire pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de cours

Le ----- 2005

Questionnaire sur votre utilisation du matériel de cours des autres.

Ce questionnaire vise à recueillir des données sur votre utilisation, s'il y a lieu, du matériel de cours produit par d'autres personnes.

Les données seront recueillies de façon confidentielle et utilisées uniquement dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat.

Nous vous demandons de bien vouloir compléter le questionnaire qui suit et de le remettre à la personne dont le nom figure ci-dessous.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Merci de votre participation.

Gracia Gingras

gracia.gingras@polymtl.ca

N.B. : dans ce questionnaire, on fait la distinction entre le contenu du cours et la pédagogie utilisée pour le transmettre.

La collection : il s'agit des cours autres que le vôtre qui vous étaient proposés durant cette deuxième partie de l'étude.

Contenu :

Veillez résumer en quelques lignes le contenu de votre cours.

Au cours de cette deuxième partie de l'étude, avez-vous utilisé le contenu de certains cours de la collection ?

☐ Oui. Pour quelle raison principale ?

☐ Non. Pour quelle raison principale ?

Est-ce que vous avez lu les descriptions portant sur le contenu des matériels de cours de la collection ?

☐ Non

☐ Oui. Veuillez alors répondre à A et B.

A) Est-ce que ces descriptions vous ont été utiles pour votre cours ?

☐ Pas du tout

☐ Un peu

☐ Moyennement

☐ Assez

☐ Beaucoup

B) Y-a-t-il un type de commentaires en particulier sur le contenu des cours de la collection qui vous a aidé davantage pour votre cours ?

☐ Non.

☐ Oui. Lequel ?

De façon générale, comment jugez-vous la qualité du contenu des cours de la collection ? (Veuillez répondre à A et B)

A)

- ☐ Très faible
- ☐ Faible
- ☐ Moyenne
- ☐ Bonne
- ☐ Très bonne

B)

- ☐ Très hétérogène (ou très inégale)
- ☐ Plutôt hétérogène (ou inégale)
- ☐ Moyennement homogène ou (hétérogène)
- ☐ Plutôt homogène (ou égale)
- ☐ Très homogène (ou très égale)

Parmi les cours de la collection que vous avez consultés, incluant le vôtre, quel est celui (ou quels sont ceux) qui, selon vous, amène (nt) les étudiants à pouvoir faire des tests d'utilisabilité de façon correcte ?

<input type="checkbox"/>	A	<input type="checkbox"/>	F
<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	G
<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	H
<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	I
<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	J

Pédagogie :

Veillez décrire le déroulement de votre cours ?

Est-ce que vous avez lu les descriptions portant sur les activités pédagogiques des cours de la collection ?

- ☐ Non
- ☐ Oui. Veuillez alors répondre à A et B.

A) Est-ce que ces descriptions vous ont été utiles pour votre cours ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Un peu
- ☐ Moyennement
- ☐ Assez
- ☐ Beaucoup

B) Y a-t-il en particulier un type de description sur les activités pédagogiques des cours de la collection qui vous a aidé davantage pour votre cours ?

- ☐ Oui. Lequel ?
- ☐ Non.

Parmi les cours de la collection, est-ce qu'il y en a au moins un, selon vous, qui se distingue des autres pour la qualité supérieure de sa pédagogie ?

- ☐ Oui. Lequel et en quoi la qualité vous semble supérieure?
- ☐ Non.

De façon générale, comment jugez-vous la qualité de la pédagogie qui vous était proposé dans la collection ?

- ☐ Très faible
- ☐ Faible
- ☐ Moyenne
- ☐ Bonne
- ☐ Très bonne

Est-ce que vous aimeriez travailler avec d'autres pour produire du matériel de cours si vous aviez réellement à développer un cours ?

- ☐ Oui. Pourquoi ?
- ☐ Non. Pourquoi ?

De façon générale, comment estimez-vous l'impact du matériel (contenu et pédagogie) des cours de la collection sur votre matériel de cours ?

- ☐ Nul
- ☐ Faible
- ☐ Moyen
- ☐ Grand
- ☐ Très grand

Sur les 10 matériels de cours incluant le vôtre et en excluant la Collection IHO de diapositives PowerPoint sur les tests d'utilisabilité, quel rang global donnez-vous à la qualité de votre contenu et de votre pédagogie ? Veuillez justifier votre réponse.

Contenu :

Veuillez justifier votre réponse

Pédagogie :

Veuillez justifier votre réponse

Merci de votre participation.

Annexe I. Échantillon de diapositives de la Collection IHO

Nous présentons un exemple de diapositives pour chacun des 10 thèmes couverts. 7.

1. Définition de l'utilisabilité

¥ Un système est utilisable lorsqu'il permet à l'utilisateur de réaliser sa tâche avec efficacité, efficience et satisfaction dans le contexte d'utilisation spécifié.

¥ Source: ISO 9241-11

2. Méthodes de recueil de données pouvant être utilisées pour l'évaluation de l'IHO

- ¥ entrevue
- ¥ observation
- ¥ filmer
- ¥ penser tout haut
- ¥ enregistrement des erreurs
- ¥ mesure des temps d'exécution
- ¥ verbalisations consécutives au travail
- ¥ questionnaire
- ¥ enregistrement systématique des actions avec le système
- ¥ enregistrement des demandes d'aide
- ¥ technique du magicien d'Oz

3. Norme ISO 9241-11

¥ Pour vérifier l'utilisabilité du produit testé, on se base sur la norme ISO 9241-11 qui dit qu'un système est utilisable s'il permet à l'utilisateur de réaliser sa tâche avec efficacité, efficience et satisfaction.

4. Limites des laboratoires d'utilisabilité fixe

- ¥ Coût élevé: 100 000 \$ - 150 000 \$ US
- ¥ Les participants, testeurs et observateurs doivent se rendre au même lieu au même moment.
- ¥ Difficile de recruter un échantillon représentatif de la population cible.
 - ⊗ Pas plus de 10 participants
- ¥ Les tests ne sont pas conduits dans l'environnement naturel de travail du participant

5. Outils

BROWSER CAM

Génère des copies d'écran de votre site. Vous pouvez choisir de le regarder sous 16 navigateurs différents, 5 systèmes d'exploitation et 3 résolutions d'écrans. Un outil essentiel pour tester l'accessibilité de votre site, travers les plates-formes. L'essai du service est gratuit pendant 60j.

CAMTASIA STUDIO

Un outil permettant l'enregistrement de ce qui se passe, l'écran pendant les sessions de tests utilisateurs.

DEHM

Un outil de prototypage rapide édité par le Group for User Interface Research de l'Université de Berkeley. Son objectif est de conserver les avantages du prototypage papier, tout en y introduisant des notions d'interactivité. Il permet de lier chacune des pages par les éléments d'interface que l'on y inclut. Sauf, être un expert en dessin, la souris, il nécessite l'emploi d'une tablette graphique.

DREAMWEAVER MX 2004

Versión d'évaluation, télécharger sur le site de Macromedia.

Un outil simple pour créer des maquettes interactives rapidement. Des connaissances en html, javascript et css sont nécessaires pour concevoir des interfaces plus évoluées et adaptées aux besoins.

Source: <http://www.ergolab.net/items/outils.html>

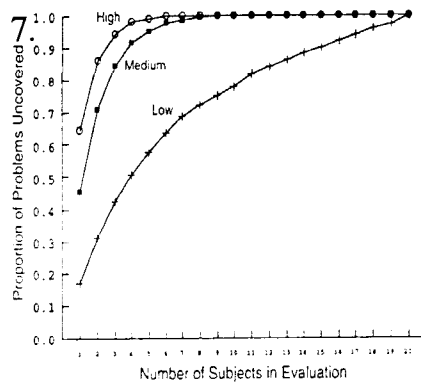


Figure 5. The proportion of usability problems uncovered is shown as a function of the number of subjects for all problems at a given level of severity. More severe problems tend to be uncovered within the first few subjects.

9. Associations

- ¥ http://www.upa-mtl.org/upa_repertoire.htm
- ¥ <http://www.upa-mtl.org/archives.htm>
- ¥ <http://www.acm.org/sigchi/>
- ¥ <http://kmi.open.ac.uk/people/sbs/bcs-hci/>
- ¥ <http://www.upassoc.org/>

6. Caractéristiques d'un laboratoire d'utilisabilité

- ¥ regroupe du personnel multidisciplinaire spécialisé dans les IHO
- ¥ couvre l'analyse, la conception, l'évaluation
- ¥ peut être fixe ou mobile
- ¥ comprend de l'équipement audio-visuel
- ¥ comprend de l'équipement informatique
 - Ø Ex., logiciel d'enregistrement automatique, de prototypage
- ¥ comprend des méthodes et des outils d'évaluation

8. Présentation des résultats

- ¥ le plus tôt possible après les tests
 - ¥ présenter les résultats de façon anonyme
 - ¥ rapport écrit, présentation orale, extraits vidéos, ou une combinaison des 3
- En priorité:
- ¥ identifier chaque problème de l'IHO
 - ¥ analyser sa gravité pour l'utilisateur
 - ¥ proposer une solution et donner la justification
 - ¥ donner un ordre de priorité pour la correction des problèmes

10. Références et ressources sur le web (suite)

- ¥ <http://www.usability.gov/>
- ¥ http://ws.psy.psy.twsu.edu/sur/usability_news.htm
- ¥ <http://www.useit.com>
- ¥ <http://www.infodesign.com.au/usabilityresources/indexofresources.asp>
- ¥ <http://www.usabilityfirst.com/>
- ¥ <http://www.best.com/~ithom/usability/>
- ¥ <http://usableweb.com/>

Annexe J. Liste des informations concernant le matériel de formation des sujets et de la Collection IHO

LISTE DES INFORMATIONS DE LA COLLECTION		
	Auteur	Collection
1	Cycle d'étude : maîtrise (1ère année) Description du contenu : CONTENU\contenuJJ.htm Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteJJ.htm Discipline du public visé : génie informatique Expérience en enseignement : moins de 2 ans Auteur : J.J.	Matériel de JJ : DescriptionJJ.htm Présentation PPT (49 diapositives, incluant figure, tableau et texte) Autres matériels : (Directives, exemple, formule de consentement, observation, plan de tests d'utilisabilité, questionnaire et rapport)
2	Cycle d'étude : baccalauréat (2 ^{ème} année) Description du contenu : CONTENU\contenuAA.htm Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteAA.htm Discipline du public visé : génie informatique Expérience en enseignement : 5 ans à moins de 10 ans Auteur : A.A.	Matériel de AA : DescriptionAA.htm Présentation PPT (39 diapositives, incluant, figure, tableau texte)
3	Cycle d'étude : baccalauréat (2 ^{ème} année) Description du contenu : CONTENU\contenuDD.htm Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteDD.htm Discipline du public visé : génie informatique Expérience en enseignement : Moins de 2 ans Auteur : D.D.	Matériel de DD : DescriptionDD.htm Présentation PPT (29 diapositives, incluant texte)

	Auteur	Collection
5	<p>Cycle d'étude : maîtrise (1ère année)</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuEE.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteEE.htm</p> <p>Discipline du public visé : génie logiciel</p> <p>Expérience en enseignement : 5 ans à moins de 10 ans</p> <p>Auteur : E.E.</p>	<p>Matériel de EE : DescriptionEE.htm</p> <p>Présentation PPT (16 diapositives incluant diagramme, figure, graphique et textes)</p>
6	<p>Cycle d'étude : tous</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuIHO.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteIHO.htm</p> <p>Discipline du public visé : ergonomie, logiciel, informatique.</p> <p>Expérience en enseignement : collection</p> <p>Auteur : Collection IHO</p>	<p>Matériel Collection IHO : DescriptionIHO.htm</p> <p>Présentation PPT (129 diapositives)</p>
7	<p>Cycle d'étude : maîtrise (1ère année)</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuFF.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteFF.htm</p> <p>Discipline du public visé : ergonomie</p> <p>Expérience en enseignement : 5 ans à moins de 10 ans</p> <p>Auteur : F.F.</p>	<p>Matériel de FF : DescriptionFF.htm</p> <p>Présentation PPT (35 diapositives, incluant diagramme, figure, image et texte)</p> <p>Autres matériels : (Deux exercices et références)</p>

	Auteur	Collection
9	<p>Cycle d'étude : baccalauréat (2^{ème} année)</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuII.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteII.htm</p> <p>Discipline du public visé : génie informatique</p> <p>Expérience en enseignement : 5 à moins de 10 ans</p> <p>Auteur : I.I.</p>	<p>Matériel de II : DescriptionII.htm</p> <p>Présentation PPT</p> <p>(30 diapositives, incluant diagramme, graphique, image et tableau)</p>
10	<p>Cycle d'étude : maîtrise (1ère année)</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuCC.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteCC.htm</p> <p>Discipline du public visé : Informatique</p> <p>Expérience en enseignement : aucune</p> <p>Auteur : C.C.</p>	<p>Matériel de CC : DescriptionCC.htm</p> <p>(Exercice, site Web de cours universitaire et vidéo)</p>
11	<p>Cycle d'étude : baccalauréat (2^{ème} année)</p> <p>Description du contenu : CONTENU\contenuGG.htm</p> <p>Description de l'activité : ACTIVITÉ\activiteGG.htm</p> <p>Discipline du public visé : génie informatique</p> <p>Expérience en enseignement : aucune</p> <p>Auteur : G.G.</p>	<p>Matériel de GG : DescriptionGG.htm</p> <p>Présentation PPT</p> <p>(18 diapositives, incluant exercice, image et texte)</p>

Annexe K. Réponses à une question du questionnaire de la phase I de l'étude expérimentale sur la production et la réutilisation de matériel de formation

Qu'est-ce qui vous a guidé dans la production du matériel de cours? (Plusieurs réponses possibles)

	Nombre de réponses
Guide à la production de matériels de cours	
Adapter le matériel	8
Enseigner plus d'une activité	8
Est amusant	8
Se prête à des innovations pédagogiques	8
Est obtenu rapidement	6
Étudiants vont apprécier le matériel	6
Permet de travailler en équipe	6
S'adresse à différents groupes d'étudiants	6
Étudiants seront intéressés	4
Bien formaté	4
Contient des aspects théoriques	4
Permet aux étudiants de faire des tests	4
Permet aux étudiants d'identifier et de résoudre des problèmes	4
Niveau approprié de détail	3
Contient des aspects pratiques	3
Compréhensible facilement pour les étudiants	3
Pertinent pour le cours	3
Matériel me permet d'échanger	2
Correspond à mon approche pédagogique	2
Bien structuré	2

Annexe L. Consignes pour la phase I de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage

Étude sur la production d'exercices concernant les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine

Le -----2006

Bonjour,

Je sollicite votre participation à l'étude définie dans le titre ci-dessus et que je fais dans le cadre de ma thèse de doctorat.

Je vous demande de bien vouloir fournir un ou des exercices faits en classe sur les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine. Un exercice est une activité d'apprentissage dans laquelle l'étudiant est actif et a l'occasion d'appliquer la matière vue au cours. La partie théorique de la matière a déjà fait l'objet d'un enseignement en classe. Voici les paramètres à respecter pour préparer les exercices:

- Vous pouvez proposer un seul ou plusieurs exercices.
- L'(les) exercice(s) sera (seront) fait(s) en classe et non pas dans un laboratoire d'utilisabilité.
- L'(les) exercice(s) peut (vent) provenir de vous ou de toutes autres sources.
- L'(les) exercice(s) doit (vent) occuper les étudiants pour une durée variant entre 1 heure et 1 h 30 min.
- Il s'agit d'un groupe de 25 étudiants gradués, inscrits au DESS (Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées) ou à la maîtrise dans l'une ou l'autre des disciplines suivantes : ergonomie du logiciel, informatique, génie informatique, génie logiciel ou génie industriel, sciences de l'information. Ces étudiants détiennent un baccalauréat dans différentes disciplines de sorte que leurs niveaux de compétence en informatique sont très hétérogènes.
- La description de chaque exercice proposé doit être complète afin que celui-ci soit bien compris par les étudiants sans explication préalable en classe.
- Vous avez toute la latitude voulue pour organiser le travail des étudiants en classe; ainsi, selon votre choix :
 - Chaque étudiant peut travailler seul ou en groupe;
 - Chaque étudiant ou groupe d'étudiants est chargé de faire un seul, plusieurs ou tous les exercices proposés;
 - Chaque étudiant ou groupe d'étudiants peut se voir confier soit le(s) même(s) exercice(s), soit un ou des exercices différents;

- Après chaque exercice, il peut y avoir ou non une présentation en classe de la part d'un, de plusieurs ou de tous les étudiants ou groupes d'étudiants;
- Les tables des étudiants en classe de même que les ordinateurs peuvent être placés de différentes manières selon les exigences des activités à faire.
- Vous pouvez définir à votre guise les objectifs éducationnels visés par le (les) exercice(s) que vous allez définir.

Les équipements dont vous disposez en classe pour faire faire les exercices aux étudiants sont les suivants (N.B. : vous n'êtes pas obligé d'utiliser ce matériel):

- 1 caméra vidéo numérique
- 5 ordinateurs de bureau
- 1 chronomètre
- 1 magnétoscope et un écran de 22 pouces pour visualiser le vidéo; N.B. : la caméra vidéo peut aussi être directement branchée à l'écran.

Vos exercices seront placés dans un répertoire d'exercices en vue d'être accessibles à 10 sujets qui vont participer à une expérience sur le travail collaboratif portant sur la production d'exercices sur les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine.

Le matériel que vous allez fournir sera traité de façon anonyme dans ma thèse et dans les publications qui suivront, le cas échéant. Pour votre participation aux deux phases de cette étude, vous recevrez le montant de 100\$, soit 50\$ pour chacune des phases. En terminant, veuillez remplir les deux questionnaires ci-joints, l'un sur vos données biographiques et l'autre sur les caractéristiques de chaque exercice produit.

La date butoir pour la remise des documents est fixée au mercredi le 30 novembre 2005.

Nous allons vous contacter dès la fin de cette première phase pour fixer une rencontre afin de compléter la deuxième phase de l'étude. Vous pouvez en tout temps vous retirer de l'étude sans aucune forme de préjudice. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec moi.

Je vous remercie beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras, étudiante au doctorat
 Département de mathématiques et de génie industriel
 École Polytechnique de Montréal
gracia.gingras@polymtl.ca

Annexe M. Consignes pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage

Le -----2006

Étude sur la production d'exercices concernant les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine

Bonjour,

L'étude à laquelle vous participez maintenant consiste à produire et/ou réutiliser un ou des exercices sur les tests d'utilisabilité des interfaces humains-machine. Pour produire cet ou ces exercices, vous pouvez si vous le désirez :

- Utiliser le ou les exercices que vous avez produits préalablement à cette séance;
- Utiliser le ou les exercices que vous trouverez sur le site mis à votre disposition;
- Combiner un ou des exercices que vous trouverez sur le site mis à votre disposition; et
- Utiliser d'autres matériels que vous trouverez dans les banques de matériels et sur Internet pour produire le ou les exercices.

Vous pouvez, si vous le désirez, penser tout haut lors de la séance.

Un exercice est une activité d'apprentissage dans laquelle l'étudiant est actif et a l'occasion d'appliquer la matière vue au cours. La partie théorique de la matière a déjà fait l'objet d'un enseignement en classe. Voici les paramètres à respecter pour préparer les exercices:

- Vous pouvez proposer un seul ou plusieurs exercices.
- L'(les) exercice(s) sera (seront) fait(s) en classe et non pas dans un laboratoire d'utilisabilité.
- L'(les) exercice(s) peut (vent) provenir de vous ou de toutes autres sources.
- L'(les) exercice(s) doit (vent) occuper les étudiants pour une durée variant entre 1 heure et 1 h 30 min.
- Il s'agit d'un groupe de 25 étudiants gradués, inscrits au DESS (Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées) ou à la maîtrise dans l'une ou l'autre des disciplines suivantes : ergonomie du logiciel, informatique, génie informatique, génie logiciel ou génie industriel, sciences de l'information. Ces étudiants détiennent un baccalauréat dans différentes disciplines de sorte que leurs niveaux de compétence en informatique sont très hétérogènes.
- La description de chaque exercice proposé doit être complète afin que celui-ci soit bien compris par les étudiants sans explication préalable en classe.

- Vous avez toute la latitude voulue pour organiser le travail des étudiants en classe; ainsi, selon votre choix :
 - Chaque étudiant peut travailler seul ou en groupe;
 - Chaque étudiant ou groupe d'étudiants est chargé de faire un seul, plusieurs ou tous les exercices proposés;
 - Chaque étudiant ou groupe d'étudiants peut se voir confier soit le(s) même(s) exercice(s), soit un ou des exercices différents;
 - Après chaque exercice, il peut y avoir ou non une présentation en classe de la part d'un, de plusieurs ou de tous les étudiants ou groupes d'étudiants;
 - Les tables des étudiants en classe de même que les ordinateurs peuvent être placés de différentes manières selon les exigences des activités à faire.
- Vous pouvez définir à votre guise les objectifs éducationnels visés par le (les) exercice(s) que vous allez définir.

Les équipements dont vous disposez en classe pour faire faire les exercices aux étudiants sont les suivants (N.B. : vous n'êtes pas obligé d'utiliser ce matériel):

- 1 caméra vidéo numérique
- 5 ordinateurs de bureau
- 1 chronomètre
- 1 magnétoscope et un écran de 22 pouces pour visualiser le vidéo; N.B. : la caméra vidéo peut aussi être directement branchée à l'écran.

Vous avez 2 heures pour accomplir cette tâche. À la fin de ce temps, vous devez remettre le ou les exercices au responsable de l'étude et remplir le formulaire sur l'exercice. Vous serez filmé durant votre travail afin que nous puissions recueillir les données les plus complètes possibles et les analyser en profondeur.

Le ou les exercices que vous allez fournir sera traité de façon anonyme dans ma thèse et dans les publications qui suivront, le cas échéant. Pour votre participation aujourd'hui, vous recevrez un montant de 50\$. Vous pouvez prendre des pauses au moment où cela vous convient. Nous proposons de prendre au moins une pause de 15 minutes à la mi-temps.

Vous pouvez en tout temps vous retirer de l'étude sans aucune forme de préjudice. Si vous avez des questions, vous pouvez communiquer avec Gracia Gingras qui est présente dans la salle. Je vous remercie beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras, étudiante au doctorat
 Département de mathématiques et de génie industriel
 École Polytechnique de Montréal
gracia.gingras@polymtl.ca

Annexe N. Questionnaire biographique pour l'étude expérimentale sur la production d'exercices

Étude sur la production d'exercices concernant les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine

Le -----2006

Sexe

Femme ☐

Homme ☐

Âge

Moins de 30 ans ☐

30 - 39 ans ☐

40 - 49 ans ☐

50 ans et plus ☐

Quel(s) diplôme(s) universitaire(s) possédez-vous et dans quelle discipline?

• Diplôme :

Baccalauréat ☐

Diplôme d'études supérieures ☐

Maîtrise ☐

Doctorat ☐

• Discipline :

Est-ce que vous suivez des études présentement?

Oui ☐

Non ☐

Diplôme postulé:

Discipline:

Quelle est votre principale occupation actuelle?

Expérience professionnelle dans l'enseignement

- A titre de professeur

Aucune ☐

Moins de 2 ans ☐

2 - 5 ans ☐

6 - 10 ans ☐

11 - 15 ans ☐

16 ans et plus ☐

- A titre de chargé de cours

Aucun cours ☐

Moins de 2 cours ☐

2 - 5 cours ☐

6 - 10 cours ☐

11 - 15 cours ☐

Plus de 16 cours ☐

Expérience professionnelle autre que l'enseignement

- Type d'expérience

- Nombre d'années d'expérience

Aucune ☐

Moins de 2 ans ☐

2 - 5 ans ☐

6 - 10 ans ☐

11 - 15 ans ☐

16 ans et plus ☐

Merci beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras Étudiante au doctorat gracia.gingras@polymtl.ca

Annexe O. Formulaire pour la phase I de l'étude expérimentale pour la production d'exercices d'apprentissage

Étude sur la production d'exercices concernant les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine

Le -----2006

Description

Nous vous demandons de bien vouloir remplir le formulaire qui suit pour chaque exercice que vous allez proposer et le remettre à Gracia Gingras à l'adresse suivante : gracia.gingras@polymtl.ca. L'objet de ce formulaire est de nous aider à recueillir des informations sur chacun des exercices que vous aurez produits dans le cadre de cette étude. Les informations seront recueillies de façon confidentielle et seront utilisées pour une conférence scientifique et dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Titre de l'exercice :

Description de l'exercice

- Sujet (s) traité (s) :
- Objectif (s) éducationnel (s) :
- Nombre de participants :
- , quipement (s) requis :
- Durée :
- Niveau de difficulté :

Très facile

Facile

Moyen

Difficile

Très difficile

☐
☐
☐
☐
☐

- Commentaires :

D'où provient l'exercice? (plusieurs réponses possibles)

De mon propre matériel ☐

Du matériel d'une autre personne ☐

De sites Web ☐

De livres ou d'articles ☐

Autres (précisez)

Merci beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras
Étudiante au doctorat
gracia.gingras@polymtl.ca

Annexe P. Formulaire pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage

Formulaire sur l'exercice - Étude sur la production d'exercices concernant les tests d'utilisabilité des interfaces humain-machine

Lc -----2006

Description

Nous vous demandons de bien vouloir remplir le formulaire qui suit pour chaque exercice que vous allez proposer et le remettre à Gracia Gingras à l'adresse suivante : gracia.gingras@polymtl.ca. L'objet de ce formulaire est de nous aider à recueillir des informations sur chacun des exercices que vous aurez produits dans le cadre de cette étude. Les informations seront recueillies de façon confidentielle et seront utilisées pour une conférence scientifique et dans le cadre d'un projet de thèse de doctorat. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Titre de l'exercice

Description de l'exercice

- Sujet (s) traité (s) :
- Objectif (s) éducationnel (s) :
- Nombre de participants :
- , quipement (s) requis :
- Durée :
- Niveau de difficulté :

Très facile

Facile

Moyen

Difficile

Très difficile

☐
☐
☐
☐
☐

- Commentaires :

Parmi les exercices de la collection, est-ce qu'il y en a au moins un, selon vous, qui se distingue des autres pour la qualité supérieure de sa pédagogie?

☐ Oui. Lequel et en quoi la qualité vous semble supérieure?

☐ Non

Est-ce que vous aimeriez travailler avec d'autres pour produire un ou des exercice(s) si aviez réellement à développer un cours ?

☐ Oui, Pourquoi ?

☐ Non

De façon globale, quel est l'impact des exercices de la collection sur le ou les exercice(s) produit (s) par vous?

Merci beaucoup pour votre participation.

Gracia Gingras
Étudiante au doctorat
gracia.gingras@polymtl.ca

Annexe Q. Page des exercices pour la phase II de l'étude expérimentale sur la production d'exercices d'apprentissage



Exercices

Banque de matériels

- 1 Comparaison de l'évaluation analytique
Comparaison de l'évaluation analytique avec des tests d'utilisabilité, une série de 2 sous-exercices
Mts clés : Site Web, secteur d'activité bancaire et du voyage, consultation en entreprise
- 2 Élaboration d'une grille d'évaluation
Élaboration d'une grille d'observation d'un test d'utilisabilité d'un site Web
Mts clés : Site Web, grille d'évaluation, observation, mesures
- 3 Usability Relevance Exercise
Tests d'utilisabilité et définition de mesures
Mts clés : Site Web, protocole à voix haute, Think Aloud, mesures
- 4 Tests statistiques sur l'utilisabilité de motoneiges
Tests statistiques sur les mesures recueillies lors d'un test d'utilisabilité
Mts clés : Mesures, calculs, statistiques, observations
- 5 Cycle des tests d'utilisabilité
Exercice reposant sur des vidéos de tests d'utilisabilité et du cycle des tests d'utilisabilité
Mts clés : Site Web, Google, mesures, rédaction de rapport
- 6 Préparation d'un test d'utilisabilité
Définition d'un test d'utilisabilité, observation d'un vidéo et rédaction d'un rapport
Mts clés : Test d'utilisabilité, mesures, observations, AINSI NOTIS, rapport
- 7 Test d'utilisabilité: Ergonomie d'un moteur de recherche
Exercice: Recherche d'information sur le Web
Mts clés : Test d'utilisabilité, recherche d'information, site Web
- 8 Test d'utilisabilité en vue de l'acquisition du logiciel de cours WebCT
Exercice faisant passer les étudiants à travers le cycle des tests d'utilisabilité
Mts clés : test d'utilisabilité, planification, questionnaire, observation, mesures, analyses, rapport, WebCT.
- 9 Test d'utilisabilité sur un site Web B2B
Exercice ou étude de cas faisant passer l'étudiant à travers toutes le cycle des tests d'utilisabilité. Série de 10 sous-exercices.
Mts clés : Site Web, secteur pharmaceutique, Sites transactionnels, B2B, consultation en entreprise
- 10 Exercices d'apprentissage sur les tests d'utilisabilité
Exercice ou étude de cas sur des sites Web d'établissements universitaires, série de 2 sous-exercices, définition d'un test d'utilisabilité de sites Web d'établissements universitaires, observations, analyse des données et rédaction d'un rapport.
Mts clés : Tests d'utilisabilité, site Web, secteur d'activité en éducation

Annexe R. Durées du travail des sujets des trois groupes

	Nombre des exercices parcourus	Durée de la recherche				Durée de la rédaction			Durée totale
		Page des exercices	Exercices	Sites Web	Total	Interventions	Rédaction	Total	
Groupe I									
A	5	12	13	26	52	-	60	60	112
B	4	11	13	21	46	-	32	32	78
C	6	4	17	12	34	-	21	21	56
D	3	1	9	0	10	-	24	24	34
E	1	5	1	19	26	-	23	23	49
Moyenne	4	7	11	15	34	-	32	32	66
Écart-type	2	5	6	10	16	-	30	30	16
Groupe II									
F	5	5	9	6	20	-	89	89	109
G	6	15	1	0	16	-	54	54	70
H	9	11	43	5	59	-	44	44	104
I	6	8	16	0	39	-	83	83	124
J	4	10	21	0	44	-	32	32	76
K	17	18	64	21	107	-	43	43	150
L	8	12	29	5	46	-	29	29	75
Moyenne	8	11	26	10	47	-	53	53	101
Écart-type	4	4	22	8	30	-	24	24	29
Groupe III									
A1	8	4	7	10	21	23	17	40	61
A2	3	3	9	2	14	8	39	47	61
B1	4	10	21	20	51	50	21	71	122
B2	9	5	13	3	21	22	81	103	124
C1	3	3	5	9	17	36	60	96	113
C2	9	6	4	13	23	34	51	85	109
D1	12	3	15	7	25	55	32	87	112
D2	10	27	10	0	37	44	32	76	113
E1	3	1	9	5	15	21	42	63	79
E2	1	2	6	11	19	10	53	63	82
F1	11	13	18	2	33	63	-	63	96
F2	3	9	3	1	13	28	52	80	93
G1	4	5	3	1	9	-	17	17	26
G2	8	27	15	1	43	-	53	53	96
Moyenne	6	9	10	6	25	28	40	68	92
Écart-type	4	9	6	6	12	20	21	23	28

Annexe S. Calculs des interventions des sujets du Groupe III

	Interventions					Expérimentation
	Minutes			Pourcentage		
	Contenu	Activités	Total	Contenu	Activités	Minutes
A1	4	19	23	17	83	61
A2	3	5	8	38	63	61
B1	5	45	50	10	90	122
B2	5	17	22	23	77	124
C1	3	33	36	8	92	113
C2	3	31	34	9	91	109
D1	20	35	55	36	64	112
D2	20	24	44	45	55	113
E1	4	17	21	19	81	79
E2	2	8	10	20	80	82
F1	6	57	63	10	90	96
F2	5	23	28	18	82	93
G1	-	-	-	-	-	26
G2	-	-	-	-	-	96
Moyenne	6	26	28	21	79	92
Écart-type	6	15	20	12	12	28